

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月27日

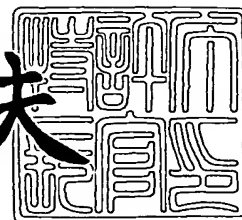
出願番号
Application Number: 特願2003-088456
[ST. 10/C]: [JP2003-088456]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2003年 9月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3073414

【書類名】 特許願

【整理番号】 2037240084

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 21/21

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 桑島 秀樹

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 松岡 薫

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ヘッド支持装置とその駆動方法およびそれを用いたディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の回動中心を有する第 1 のリンクと、

第 2 の回動中心を有する第 2 のリンクと、

前記第 1 のリンクおよび前記第 2 のリンクのそれぞれの一方の側に回動可能に保持された第 3 のリンクと、

前記第 3 のリンクに固着され、かつ、一方の側にヘッドをそれぞれ有する第 1 のサスペンションおよび第 2 のサスペンションと、

前記第 1 のリンクを回動駆動する駆動手段とを有し、

前記第 1 のサスペンションおよび前記第 2 のサスペンションそれぞれが有するヘッドを、前記記録媒体の前記回転中心を挟み、かつ、前記記録媒体の上面側または下面側にそれぞれ配設することを特徴とするヘッド支持装置。

【請求項 2】 記録媒体の回転中心の一方の側に配設され、先端に第 1 の曲率を持った頂部を有する軸受支柱と、

前記記録媒体の前記回転中心の他方の側に配設され、先端に第 2 の曲率を持った頂部を有する押圧部を一端に具備し、回動可能になされ、かつ、ばねによって付勢された押圧アームと、

別のばねによって付勢され、前記軸受支柱の前記先端に前記第 1 の曲率を持った前記頂部に当接する前記第 1 の曲率よりも大きい第 3 の曲率を中央を持った凹部からなる切り欠き部を備え、前記軸受支柱の前記第 1 の曲率を持った前記頂部を第 1 の回動中心として回動可能になされ、かつ、両側に回動軸部が配設された第 1 のリンクと、

前記押圧アームの前記押圧部の前記第 2 の曲率を持った前記頂部に当接する前記第 2 の曲率よりも大きい第 4 の曲率を中央を持った凹部からなる切り欠き部を有し、前記押圧アームの前記押圧部の前記第 2 の曲率を持った前記頂部を第 2 の回動中心として回動可能になされ、かつ、両側に回動軸部が配設された第 2 のリンクと、

両側に穴部を有し、前記第 1 のリンクと前記第 2 のリンクのそれぞれの一方の側においてそれぞれの前記回動軸部を回動中心としてそれぞれ回動可能になされた第 3 のリンクと、

両側に穴部を有し、前記第 1 のリンクと前記第 2 のリンクのそれぞれの他方の側においてそれぞれの前記回動軸部を回動中心としてそれぞれ回動可能になされた第 4 のリンクと、

前記第 3 のリンクに前記記録媒体の前記回転中心を挟んでそれぞれ固着され、かつ、その一方の側にヘッドをそれぞれ有する第 1 のサスペンションおよび第 2 のサスペンションと、

前記第 1 のリンクを回動駆動する駆動手段とを備え、

前記第 1 のサスペンションおよび前記第 2 のサスペンションそれぞれが有するヘッドを、前記記録媒体の前記回転中心を挟み、かつ、前記記録媒体の上面側または下面側にそれぞれ配設することを特徴とするヘッド支持装置。

【請求項 3】 前記ヘッドはスライダに搭載される信号変換素子で構成されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のヘッド支持装置。

【請求項 4】 前記第 1 のリンクにおける前記第 1 の回動中心と前記第 3 のリンクに対する回動中心との距離と、前記第 2 のリンクにおける前記第 2 の回動中心と前記第 3 のリンクに対する回動中心との距離が略等しく、かつ、前記第 3 のリンクの前記第 1 のリンクおよび前記第 2 のリンクにおけるそれぞれの回動中心間の距離が前記第 1 の回動中心と前記第 2 の回動中心の間の距離に略等しいことを特徴とする請求項 1 に記載のヘッド支持装置。

【請求項 5】 前記第 1 のリンクにおける前記第 1 の回動中心と前記第 3 のリンクに対する回動中心との距離と、前記第 2 のリンクにおける前記第 2 の回動中心と前記第 3 のリンクに対する回動中心との距離が略等しく、かつ、前記第 3 のリンクの前記第 1 のリンクおよび前記第 2 のリンクにおけるそれぞれの回動中心間の距離、および、前記第 4 のリンクの前記第 1 のリンクおよび前記第 2 のリンクにおけるそれぞれの回動中心間の距離が前記第 1 の回動中心と前記第 2 の回動中心の間の距離にそれぞれ略等しいことを特徴とする請求項 2 に記載のヘッド支持装置。

【請求項 6】 前記第 3 のリンクは、前記第 1 の回動中心と前記第 2 の回動中心を結ぶ線に平行な状態で、往復移動することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載のヘッド支持装置。

【請求項 7】 前記第 1 のサスペンションおよび前記第 2 のサスペンションにそれぞれ取り付けられた前記スライダに搭載された前記信号変換素子のトラック幅方向に対応する線が、前記第 1 の回動中心と前記第 2 の回動中心を結ぶ線に平行な前記記録媒体の直径線に所定の角度をそれぞれ保持したまま、前記記録媒体上を往復移動することを特徴とする請求項 3 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のヘッド支持装置。

【請求項 8】 前記第 1 のサスペンションおよび前記第 2 のサスペンションにそれぞれ取り付けられた前記スライダに搭載されたそれぞれの前記信号変換素子のうちの少なくとも 1 つの前記信号変換素子のトラック幅方向の前記所定の角度が、前記直径線に対して 0° 、すなわち前記記録媒体の前記直径線に平行であることを特徴とする請求項 7 に記載のヘッド支持装置。

【請求項 9】 前記ヘッドをそれぞれ有する前記第 1 のサスペンションおよび第 2 のサスペンションのそれぞれの長手方向の中心線が、前記第 1 の回動中心と前記第 2 の回動中心を結ぶ線に垂直であることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載のヘッド支持装置。

【請求項 10】 前記第 1 の回動中心と前記第 2 の回動中心を結ぶ線に平行な前記記録媒体の前記直径線から、前記直径線に垂直な方向に同じ所定の距離を有し、かつ、前記記録媒体の前記回転中心に対して一方の側にある前記記録媒体の記録可能領域の最内周部および最外周部上の 2 点を、前記第 1 のサスペンションに備わる前記信号変換素子の中心が通り、

前記直径線から、前記直径線に垂直な方向に同じ所定の距離を有し、かつ、前記記録媒体の前記回転中心に対して他方の側にある前記記録媒体の前記記録可能領域の前記最外周部および前記最内周部上の 2 点を、前記第 2 のサスペンションに備わる前記信号変換素子の中心が通ることを特徴とする請求項 3 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載のヘッド支持装置。

【請求項 11】 前記第 1 のサスペンションおよび前記第 2 のサスペンション

に備わるそれぞれの前記スライダの中心が、前記第 1 の回動中心と前記第 2 の回動中心を結ぶ線に平行な前記記録媒体の前記直径線上にあることを特徴とする請求項 10 に記載のヘッド支持装置。

【請求項 12】 前記第 1 の回動中心と前記第 2 の回動中心を結ぶ線に平行な前記記録媒体の前記直径線から、前記直径線に垂直な方向に同じ所定の距離を有し、かつ、前記記録媒体の前記回転中心に対して一方の側にある前記記録媒体の記録可能領域の最内周部および分離周部上の 2 点を、前記第 1 のサスペンションおよび第 2 のサスペンションにそれぞれ備わる前記信号変換素子の一方の前記信号変換素子の中心が通り、

前記直径線から、前記直径線に垂直な方向に同じ所定の距離を有し、かつ、前記記録媒体の前記回転中心に対して他方の側にある前記記録媒体の前記記録可能領域の前記最外周部および前記分離周部上の 2 点を、他方の前記信号変換素子の中心が通ることを特徴とする請求項 3 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載のヘッド支持装置。

【請求項 13】 前記記録可能領域の前記最内周部側にある前記信号変換素子の中心が、前記最内周部上にあるとき、前記信号変換素子を搭載した前記スライダの中心が、前記第 1 の回動中心と前記第 2 の回動中心を結ぶ線に平行な前記記録媒体の前記直径線上にあることを特徴とする請求項 11 に記載のヘッド支持装置。

【請求項 14】 前記所定の距離を d として、前記信号変換素子の中心と前記スライダの中心間の距離を d_0 とするとき、前記所定の距離 d は

$$0 < d < d_0$$

の範囲にあることを特徴とする請求項 10 または請求項 12 に記載のヘッド支持装置。

【請求項 15】 記録媒体の回転中心を挟んで両側に第 1 の回動中心および第 2 の回動中心をそれぞれ有する第 1 のリンクおよび第 2 のリンクと、

前記第 1 のリンクおよび前記第 2 のリンクの両側にそれぞれ設けられた回動中心の回りに回動可能に保持された第 3 のリンクおよび第 4 のリンクと、

前記第 3 のリンクおよび前記第 4 のリンクにそれぞれ固着され、かつ、その一

方の側にヘッドを有する第1のサスペンションおよび第2のサスペンションと、
を備え、

前記第1のサスペンションおよび前記第2のサスペンションそれぞれが有する
ヘッドを、前記記録媒体の上面側または下面側にそれぞれ配設し、分離周部によ
り2つに分割された記録可能領域の最内周部側の領域に前記第1のサスペンショ
ンまたは前記第2のサスペンションの一方が有するヘッドが対応し、最外周部側
の領域に他方が有するヘッドが対応することを特徴とするヘッド支持装置。

【請求項16】 記録媒体の回転中心の一方の側に配設され、先端に第1の曲
率を持った頂部を有する軸受支柱と、

前記記録媒体の前記回転中心の他方の側に配設され、先端に第2の曲率を持っ
た頂部を有する押圧部を一端に具備し、回動可能になされ、かつ、ばねによって
付勢された押圧アームと、

別のばねによって付勢され、前記軸受支柱の前記先端に前記第1の曲率を持っ
た前記頂部に当接する前記第1の曲率よりも大きい第3の曲率を中央を持った凹
部からなる切り欠き部を備え、前記軸受支柱の前記第1の曲率を持った前記頂部
を第1の回動中心として回動可能になされ、かつ、両側に回動軸部が配設された
第1のリンクと、

前記押圧アームの前記押圧部の前記第2の曲率を持った前記頂部に当接する前
記第2の曲率よりも大きい第4の曲率を中央を持った凹部からなる切り欠き部を
有し、前記押圧アームの前記押圧部の前記第2の曲率を持った前記頂部を第2の
回動中心として回動可能になされ、かつ、両側に回動軸部が配設された第2のリ
ンクと、

両側に穴部を有し、前記第1のリンクと前記第2のリンクのそれぞれの一方の
側においてそれぞれの前記回動軸部を回動中心としてそれぞれ回動可能になされ
た第3のリンクと、

両側に穴部を有し、前記第1のリンクと前記第2のリンクのそれぞれの他方の
側においてそれぞれの前記回動軸部を回動中心としてそれぞれ回動可能になされ
た第4のリンクと、

前記第3のリンクに固着され、かつ、その一方の側にヘッドを有する第1のサ

ススペンションと、

前記第4のリンクに固着され、かつ、その一方の側にヘッドを有する第2のススペンションと、

前記第1のリンクを回動駆動する駆動手段とを備え、

前記第1のススペンションおよび前記第2のススペンションそれぞれに備わる前記ヘッドを前記記録媒体の前記回転中心を挟み、かつ、前記記録媒体の上面側または下面側にそれぞれ配設し、分離周部により2つに分割された記録可能領域の最内周部側の領域に前記第1のススペンションまたは前記第2のススペンションの一方が有するヘッドが対応し、最外周部側の領域に他方が有するヘッドが対応することを特徴とするヘッド支持装置。

【請求項17】 前記ヘッドはスライダに搭載される信号変換素子で構成されることを特徴とする請求項15または請求項16に記載のヘッド支持装置。

【請求項18】 前記第1のリンクの両側に設けられたそれぞれの回転中心を結ぶ線は、前記第1のリンクの前記第1の回転中心を通り、前記第2のリンクの両側に設けられたそれぞれの回転中心を結ぶ線は、前記第2のリンクの前記第2の回転中心を通ることを特徴とする請求項15から請求項17のいずれか1項に記載のヘッド支持装置。

【請求項19】 前記第1のリンクの前記第1の回転中心および前記第2のリンクの前記第2の回転中心は、それぞれ前記記録媒体の直径線上にあることを特徴とする請求項15から請求項18のいずれか1項に記載のヘッド支持装置。

【請求項20】 前記第1のリンクの第1の有効リンク長さと前記第2のリンクの第1の有効リンク長さが略同じであり、

かつ、前記第1のリンクの第2の有効リンク長さと前記第2のリンクの第2の有効リンク長さが略同じで、

さらに、前記第3のリンクにおける前記第1のリンクに対する回転中心と前記第2のリンクに対する回転中心の距離と、前記第4のリンクにおける前記第1のリンクに対する回転中心と前記第2のリンクに対する回転中心の距離とがそれぞれ、前記第1のリンクの前記第1の回転中心と前記第2のリンクの前記第2の回転中心の距離と略同じ距離を有することを特徴とする請求項15から請求項19

のいずれか 1 項に記載のヘッド支持装置。

【請求項 2 1】 前記第 1 のリンクの前記第 1 の有効リンク長さと前記第 2 の有効リンク長さが略同じである構成を有することを特徴とする請求項 2 0 に記載のヘッド支持装置。

【請求項 2 2】 前記第 3 のリンクおよび前記第 4 のリンクは、前記第 1 の回動中心と前記第 2 の回動中心を通る前記記録媒体の前記直径線に平行な状態で、互いに逆方向に往復移動することを特徴とする請求項 1 5 から請求項 2 1 のいずれか 1 項に記載のヘッド支持装置。

【請求項 2 3】 前記第 1 のサスペンションおよび前記第 2 のサスペンションにそれぞれ取り付けられた前記スライダに搭載された前記信号変換素子のトラック幅方向に対応する線が、前記第 1 の回動中心と前記第 2 の回動中心を結ぶ前記記録媒体の前記直径線に所定の角度をそれぞれ保持したまま、前記記録媒体上を往復移動することを特徴とする請求項 1 7 から請求項 2 2 のいずれか 1 項に記載のヘッド支持装置。

【請求項 2 4】 前記第 1 のサスペンションおよび前記第 2 のサスペンションにそれぞれ取り付けられた前記スライダに搭載された前記信号変換素子のうちの少なくとも 1 つの前記信号変換素子のトラック幅方向との前記所定の角度が、前記第 1 の回動中心と前記第 2 の回動中心を結ぶ前記記録媒体の前記直径線に対して 0° 、すなわち、前記記録媒体の前記直径線に平行であることを特徴とする請求項 2 3 に記載のヘッド支持装置。

【請求項 2 5】 前記第 1 のサスペンションおよび前記第 2 のサスペンションのそれぞれの長手方向の中心線が、前記第 1 のリンクの前記第 1 の回動中心と前記第 2 のリンクの前記第 2 の回動中心を通る前記記録媒体の前記直径線に垂直であることを特徴とする請求項 1 5 から請求項 2 4 のいずれか 1 項に記載のヘッド支持装置。

【請求項 2 6】 前記第 1 の回動中心と前記第 2 の回動中心を結ぶ前記記録媒体の前記直径線から、前記直径線に垂直な方向に同じ所定の距離を有し、かつ、前記記録媒体の前記回転中心に対して一方の側にある前記記録媒体の前記記録可能領域の最内周部および分離周部上にある 2 点を、前記第 1 のサスペンションま

たは前記第2のサスペンションに備わる前記信号変換素子の一方の中心が通り、
前記直径線から、前記直径線に垂直な別の方向に同じ所定の距離を有し、かつ、
前記記録媒体の前記回転中心に対して他方の側にある前記記録媒体の前記記録可能領域の分離周部および最外周部上にある2点を、他方の前記信号変換素子の中心が通ることを特徴とする請求項17から請求項25のいずれか1項に記載のヘッド支持装置。

【請求項27】 前記第1のサスペンションまたは前記第2のサスペンションに備わる前記信号変換素子のうち、前記記録可能領域の最内周部側にある前記信号変換素子の中心が前記記録可能領域の最内周部上にあるとき、前記信号変換素子を搭載した前記スライダの中心は、前記第1の回転中心と前記第2の回転中心を結ぶ前記記録媒体の前記直径線上にあることを特徴とする請求項26に記載のヘッド支持装置。

【請求項28】 前記記録媒体の所定の前記直径線と、前記記録媒体の前記回転中心に対して一方の側にある前記記録媒体の前記記録可能領域の最内周部および分離周部との2つの交点を、前記第1のサスペンションまたは前記第2のサスペンションに備わる前記信号変換素子の一方の前記信号変換素子の中心が通り、
前記記録媒体の前記所定の前記直径線と、前記記録媒体の前記回転中心に対して他方の側にある前記記録媒体の前記記録可能領域の分離周部および最外周部との2つの交点を、他方の前記信号変換素子の中心が通ることを特徴とする請求項17から請求項25のいずれか1項に記載のヘッド支持装置。

【請求項29】 前記記録可能領域の最内周部側にある前記信号変換素子の中心が、前記記録可能領域の最内周部上にあるとき、前記信号変換素子を搭載した前記スライダの中心が、前記第1の回転中心と前記第2の回転中心を結ぶ前記記録媒体の前記直径線上にあることを特徴とする請求項28に記載のヘッド支持装置。

【請求項30】 前記記録可能領域の最内周部側にある前記信号変換素子の中心が、前記第1の回転中心と前記第2の回転中心を結ぶ前記記録媒体の前記直径線に垂直な方向において、前記第1の回転中心と前記第2の回転中心を結ぶ前記記録媒体の前記直径線から、前記信号変換素子の中心と前記スライダの中心間の

位置にあることを特徴とする請求項 26 または請求項 28 に記載のヘッド支持装置。

【請求項 31】 前記第 1 の曲率および前記第 2 の曲率を持った前記頂部および前記第 3 の曲率および前記第 4 の曲率を持った凹部からなる前記切り欠き部の形状はそれぞれ、略三角形形状、略円錐形状、略半楕円体形状、略半球形状のうちのいずれか 1 つであることを特徴とする請求項 2 または請求項 16 に記載のヘッド支持装置。

【請求項 32】 先端に曲率を持った頂部を有する押圧部を備える略 U 字状の駆動アームと、

前記駆動アームの略 U 字状の一方の内側面と、一方の内側面に対向する他方の内側面に固定された圧電素子とからなり、

前記駆動アームの略 U 字状の前記押圧部側ではない側部が固定部材に固着され、前記押圧部側の側部には凹部を有し、

かつ、前記圧電素子の伸縮により前記駆動アームの押圧部が往復移動して信号変換素子を搭載したスライダを有するサスペンションを駆動することを特徴とするヘッド支持装置の駆動方法。

【請求項 33】 前記曲率を持った前記頂部の形状はそれぞれ、略三角形形状、略円錐形状、略半楕円体形状、略半球形状のうちのいずれか 1 つであることを特徴とする請求項 32 に記載のヘッド支持装置の駆動方法。

【請求項 34】 スピンドルモータによって回転される記録媒体と、
前記記録媒体に対向し、前記記録媒体に信号を記録あるいは前記記録媒体から信号を再生する信号変換素子を有するヘッド支持装置とを備え、

前記ヘッド支持装置が請求項 1 から請求項 31 のいずれか 1 項に記載の構成を有することを特徴とするディスク装置。

【請求項 35】 スピンドルモータによって回転される記録媒体と、
前記記録媒体に対向し、前記記録媒体に信号を記録あるいは前記記録媒体から信号を再生する信号変換素子を有するヘッド支持装置とを備え、

前記ヘッド支持装置の駆動に、請求項 32 または請求項 33 に記載の駆動方法を用いることを特徴とするディスク装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、浮上型のヘッドを有するディスク装置、例えば磁気ディスク装置、光ディスク装置および光磁気ディスク装置等に用いられるヘッド支持装置とその駆動方法およびそれを用いたディスク装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

以下、従来の浮上型のヘッドを有するディスク装置のヘッド支持装置の一例として、ハードディスク装置等の磁気記録再生装置におけるヘッド支持装置について、図面を用いて説明する。

【0003】

図16は従来のヘッド支持装置および磁気記録媒体の主要部の構成を示す上面図である。図16において、ヘッド支持装置161は、比較的剛性の低いサスペンション162、板ばね部163および比較的剛性の高い支持アーム164からなり、サスペンション162の一端の下面には磁気ヘッド（図示せず）を搭載したスライダ165が設けられている。

【0004】

また、磁気記録媒体166はスピンドルモータ167によって回転するように構成されており、磁気記録再生装置の記録再生時には、磁気記録媒体166の回転に伴って発生する空気流によるスライダ165が受ける浮揚力と、スライダ165を磁気記録媒体166側へ付勢するヘッド支持装置161の板ばね部163による付勢力との釣り合い関係から、スライダ165は磁気記録媒体166から一定量浮上、すなわちスライダ165に搭載された磁気ヘッドが磁気記録媒体166から一定量浮上するように構成されている。

【0005】

ヘッド支持装置161は、磁気記録再生装置の記録あるいは再生時には、支持アーム164に設けられたボイスコイル168の作用によって、軸受部169を中心として回動させられ、スライダ165に搭載された磁気ヘッドが磁気記録媒

体 166 の希望するトラックに対して位置決めされて、記録あるいは再生を行うように構成されている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照）。

【0006】

【特許文献 1】

特許第 2894262 号明細書（第 6 頁、第 9 図）

【特許文献 2】

特開平 6-259905 号公報（第 2 頁、第 5 図）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記の従来構成のディスク装置では、ボイスコイル 168 の作用によって、支持アーム 164 およびそれに連結したサスペンション 162 が軸受部 169 の回りに回転するとき、磁気記録媒体 166 上を移動する磁気ヘッドの軌跡は小さな径の円弧状の軌跡を描く。通常、スライダ 165 に搭載された磁気ヘッドのヘッドギャップは、軸受部 169 の中心を通り、支持アーム 164 およびサスペンション 162 の長手方向の中心線となるヘッド支持装置 161 の半径方向の線に対して垂直になるように構成されている。したがって、磁気記録媒体 166 上に記録される記録トラックは磁気ヘッドの回転軌跡に応じたスキュー（記録トラックの接線方向に対する磁気ヘッドのギャップレングス方向（トラック幅方向に垂直な方向）のなす角度、すなわち、記録トラックの半径方向に対する磁気ヘッドのヘッドギャップのトラック幅方向の角度）を有することになる。ディスク径が小さいディスク装置の場合、磁気記録媒体 166 の記録可能領域 A の最内周部においては、磁気記録媒体 166 に対する磁気ヘッドの相対速度は最も低く、スライダ 165 が浮上し難くなるため、記録可能領域 A の最内周部にスライダ 165 の中心点がくるように設定し、かつ、そのスライダ 165 の中心点において記録可能領域 A の最内周部のトラックに対する接線がスライダ 165 に搭載された磁気ヘッドのギャップ幅方向に直角な方向と一致するように、ヘッド支持装置 161 の回転中心である軸受部 169 の位置を設定する。したがって、磁気記録媒体 166 の記録可能領域 A の内周部から外周部の方へ磁気ヘッドが移動するに当たって記録トラックに対するスキュー値が大きくなる。

【0008】

例えば、

磁気記録媒体 166 の記録可能領域 A の最内周部の半径 = 4 mm

ヘッド支持装置 161 の回転中心（軸受部 169）から磁気ヘッドまでの距離
= 13.6 mm

磁気ヘッドのギャップレングス方向におけるスライダ 165 の中心から磁気ヘッドのヘッドギャップ中心までの距離 = 0.6 mm

とした場合、

磁気記録媒体 166 の記録可能領域 A の最内周部におけるスキュー値 $\theta_0 = 8.627^\circ$

一方、

磁気記録媒体 166 の半径 = 8.45 mm

におけるスキュー値 θ を算出すると、

$$\theta = 18.183^\circ$$

となる。このとき、磁気ヘッドとしてそれぞれ個別の記録ヘッドと再生ヘッドが一体に形成された構成を有する場合、記録ヘッドと再生ヘッドの磁気記録媒体 166 上のそれぞれの半径方向の位置が異なるものとなる。すなわち、その半径方向の位置の差 Δr は、

記録ヘッドと再生ヘッドのそれぞれの中心線の間隔 $d = 2 \mu\text{m}$

とすると、

$$\begin{aligned} \text{半径方向の位置の差 } \Delta r &= d \times \cos(90 - \theta) \\ &= 2 \times \cos(90 - 18.183) \\ &= 2 \times 0.312053042 \\ &= 0.624 \mu\text{m} \end{aligned}$$

となる。磁気記録媒体上の半径方向の位置が大きくなればなる程、記録ヘッドと再生ヘッドの磁気記録媒体上のそれぞれの半径方向の位置の差が大きくなり、ディスク装置として再生状態から記録状態へ、あるいは、記録状態から再生状態へモード移行した場合、記録ヘッドあるいは再生ヘッドの位置決め精度の低下を招き、記録ヘッドと再生ヘッドの半径方向の位置の差に応じた位置決めの正確な

補正を必要とする。特に、再生状態から記録状態へとモード移行した場合には、位置決めを迅速かつ正確な位置決め精度で補正しなければ、記録モードに切り換えることによって既に記録された領域に消去等の不具合が生じるという課題があった。

【0009】

スキューを小さく抑えるためには、ヘッド支持装置の回転中心から磁気ヘッドまでの距離を大きくすることが必要であるが、小型化という面からは相反するものとなり、小型化が困難になるという課題があった。

【0010】

また、記録ヘッドのスキューが大きくなると、初期化された磁気記録媒体の円周方向の磁気配向方向と記録磁界とにズレが生じて、記録特性が劣化するという課題があった。

【0011】

本発明は、上記の課題を解決し、装置の小型化を図り、かつ、スキューを非常に小さく抑えることのできるヘッド支持装置とそれを駆動するための駆動方法、および、それらを備えたディスク装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するために本発明のヘッド支持装置は、第1の回転中心を有する第1のリンクと、第2の回転中心を有する第2のリンクと、第1のリンクおよび第2のリンクのそれぞれの一方の側に回転可能に保持された第3のリンクと、第3のリンクに固着され、かつ、一方の側にヘッドをそれぞれ有する第1のサスペンションおよび第2のサスペンションと、第1のリンクを回転駆動する駆動手段とを有し、第1のサスペンションおよび第2のサスペンションそれぞれが有するヘッドを、記録媒体の回転中心を挟み、かつ、記録媒体の上面側または下面側にそれぞれ配設する構成を有している。また、第1のリンクにおける第1の回転中心と第3のリンクに対する回転中心との距離と、第2のリンクにおける第2の回転中心と第3のリンクに対する回転中心との距離が略等しく、かつ、第3のリンクの第1のリンクおよび第2のリンクにおけるそれぞれの回転中心間の距離が

第1の回動中心と第2の回動中心の間の距離に略等しい構成を有している。また、ヘッドがスライダに搭載される信号変換素子からなる構成を有している。

【0013】

これらの構成によって、第1のリンクの回動に伴う第3のリンクに固着された2個のサスペンションに取り付けられたそれぞれのヘッドを備えるスライダの移動軌跡は、第1のリンクにおける第3のリンクの回動中心の動きと同じ円弧の軌跡となる。一方、第1のリンクの第1の回動中心と第3のリンクに対する回動中心との距離すなわち第1のリンクの有効リンク長さを比較的大きくして、回動半径を大きく設定することができ、ヘッドを備えるスライダの軌跡を大きな曲率を有するようにすることができ、より直線に近づけた軌跡とすることができるというヘッド支持装置を実現することができる。

【0014】

また、この目的を達成するために本発明のヘッド支持装置は、記録媒体の回転中心の一方の側に配設され、先端に第1の曲率を持った頂部を有する軸受支柱と、記録媒体の回転中心の他方の側に配設され、先端に第2の曲率を持った頂部を有する押圧部を一端に具備し、回動可能になされ、かつ、ばねによって付勢された押圧アームと、別のばねによって付勢され、軸受支柱の先端に第1の曲率を持った頂部に当接する第1の曲率よりも大きい第3の曲率を中央を持った凹部からなる切り欠き部を備え、軸受支柱の第1の曲率を持った頂部第1の回動中心として回動可能になされ、かつ、両側に回動軸部が配設された第1のリンクと、押圧アームの押圧部の第2の曲率を持った頂部に当接する第2の曲率よりも大きい第4の曲率を中央を持った凹部からなる切り欠き部を有し、押圧アームの押圧部の第2の曲率を持った頂部を第2の回動中心として回動可能になされ、かつ、両側に回動軸部が配設された第2のリンクと、両側に穴部を有し、第1のリンクと第2のリンクのそれぞれの一方の側においてそれぞれの回動軸部を回動中心としてそれぞれ回動可能になされた第3のリンクと、両側に穴部を有し、第1のリンクと第2のリンクのそれぞれの他方の側においてそれぞれの回動軸部を回動中心としてそれぞれ回動可能になされた第4のリンクと、第3のリンクに記録媒体の回転中心を挟んでそれぞれ固着され、かつ、その一方の側にヘッドをそれぞれ有す

る第1のサスペンションおよび第2のサスペンションと、第1のリンクを回動駆動する駆動手段とを備え、第1のサスペンションおよび第2のサスペンションそれぞれが有するヘッドを、記録媒体の回転中心を挟み、かつ、記録媒体の上面側または下面側にそれぞれ配設する構成を有している。また、第1のリンクにおける第1の回動中心と第3のリンクに対する回動中心との距離と、第2のリンクにおける第2の回動中心と第3のリンクに対する回動中心との距離が略等しく、かつ、第3のリンクの第1のリンクおよび第2のリンクにおけるそれぞれの回動中心間の距離、および、第4のリンクの第1のリンクおよび第2のリンクにおけるそれぞれの回動中心間の距離が第1の回動中心と第2の回動中心の間の距離にそれぞれ略等しい構成を有している。

【0015】

これらの構成によって、それぞれのリンクを回動可能に連結している回動軸部と穴部において、回動軸部の側面と穴部の側面が当接するようになり、回動軸部と穴部間の小さな隙間によるガタを無くすことになり、第1のリンクの回動による他のそれぞれのリンクの動きにガタの影響を取り除くことができ、目標トラックに向かって忠実に移動をすることができ、信号変換素子を目標トラックへ移動させるアクセス時間を短縮したヘッド支持装置を実現させることができる。

【0016】

また、この目的を達成するために本発明のヘッド支持装置は、第3のリンクが、第1の回動中心と第2の回動中心を結ぶ線に平行な状態で、往復移動する構成を有し、また、ヘッドをそれぞれ有する第1のサスペンションおよび第2のサスペンションのそれぞれの長手方向の中心線が、第1の回動中心と第2の回動中心を結ぶ線に垂直である構成を有している。また、第1のサスペンションおよび第2のサスペンションにそれぞれ取り付けられたスライダに搭載された信号変換素子のトラック幅方向に対応する線が、第1の回動中心と第2の回動中心を結ぶ線に平行な記録媒体の直径線に所定の角度をそれぞれ保持したまま、記録媒体上を往復移動する構成を有し、さらに、第1のサスペンションのおよび第2のサスペンションにそれぞれ取り付けられたスライダに搭載されたそれぞれの信号変換素子のうちの少なくとも1つの信号変換素子のトラック幅方向の所定の角度が、直

径線に対して 0° 、すなわち記録媒体の直径線に平行である構成を有している。

【0017】

これらの構成によって、第1のリンクの第1の回動中心と第2のリンクの第2の回動中心を結ぶ線に平行な記録媒体の直径線の近傍において、それぞれの信号変換素子を往復移動させれば、記録トラックに対する信号変換素子のスキュー角を小さくすることができ、再生状態から記録状態へ、あるいは、記録状態から再生状態へモード移行した場合、記録ヘッドあるいは再生ヘッドを迅速かつ正確な精度で位置決めを行うことができ、また、初期化された記録媒体の円周方向の磁気配向方向と記録磁界とにズレが生じることがなく、記録特性の劣化を抑止することができるというヘッド支持装置を実現させることができる。

【0018】

また、この目的を達成するために本発明のヘッド支持装置は、第1の回動中心と第2の回動中心を結ぶ線に平行な記録媒体の直径線から、直径線に垂直な方向に同じ所定の距離を有し、かつ、記録媒体の回転中心に対して一方の側にある記録媒体の記録可能領域の最内周部および最外周部上の2点を、第1のサスペンションに備わる信号変換素子の中心が通り、直径線から、直径線に垂直な方向に同じ所定の距離を有し、かつ、記録媒体の回転中心に対して他方の側にある記録媒体の記録可能領域の最外周部および最内周部上の2点を、第2のサスペンションに備わる信号変換素子の中心が通る構成を有している。さらに、第1のサスペンションおよび前記第2のサスペンションに備わるそれぞれのスライダの中心が、第1の回動中心と第2の回動中心を結ぶ線に平行な記録媒体の直径線上にある構成を有し、あるいは、所定の距離を d として、信号変換素子の中心とスライダの中心間の距離を d_0 とすると、所定の距離 d は

$$0 < d < d_0$$

の範囲にある構成を有している。

【0019】

これらの構成によって、記録トラックに対する信号変換素子のスキュー角を非常に小さくすることができ、再生状態から記録状態へ、あるいは、記録状態から再生状態へモード移行した場合、記録ヘッドあるいは再生ヘッドを迅速かつ正確

な精度で位置決めを行うことができ、また、初期化された記録媒体の円周方向の磁気配向方向と記録磁界とにズレが生じることがなく、記録特性の劣化を抑止することができるという効果を得ることができる。

【0020】

また、この目的を達成するために本発明のヘッド支持装置は、第1の回動中心と第2の回動中心を結ぶ線に平行な記録媒体の直径線から、直径線に垂直な方向に同じ所定の距離を有し、かつ、記録媒体の回転中心に対して一方の側にある記録媒体の記録可能領域の最内周部および分離周部上の2点を、第1のサスペンションあるいは第2のサスペンションのそれぞれの信号変換素子のうちのいずれか一方の信号変換素子の中心が通り、直径線から、直径線に垂直な方向に同じ所定の距離を有し、かつ、記録媒体の回転中心に対して他方の側にある記録媒体の記録可能領域の最外周部および分離周部上の2点を、他方の信号変換素子の中心が通る構成を有し、さらに、記録可能領域の最内周部側にある信号変換素子の中心が、最内周部上にあるとき、信号変換素子を搭載したスライダの中心が、第1の回動中心と第2の回動中心を結ぶ線に平行な記録媒体の直径線上にある構成を有している。

【0021】

これらの構成によって、記録媒体の記録可能領域を2つの領域に分割し、分割されたそれぞれの領域に2個のスライダに搭載されたそれぞれの信号変換素子に対応させ、記録可能領域の全領域を2個の信号変換素子でそれぞれ分担して対応させることができ、そのための第1のリンクの回動角が小さくてすみ、記録トラックに対する信号変換素子のスキュー角を非常に小さくすることができ、再生状態から記録状態へ、あるいは、記録状態から再生状態へモード移行した場合、記録ヘッドあるいは再生ヘッドを迅速かつ正確な精度で位置決めを行うことができ、また、初期化された記録媒体の円周方向の磁気配向方向と記録磁界とにズレが生じることがなく、記録特性の劣化を抑止することができるという効果に併せて、目標トラックに追従する速度を高めることができ、高い応答性能を有するヘッド支持装置を実現することができる。

【0022】

また、この目的を達成するために本発明のヘッド支持装置は、記録媒体の回転中心を挟んで両側に第 1 の回転中心および第 2 の回転中心をそれぞれ有する第 1 のリンクおよび第 2 のリンクと、第 1 のリンクおよび第 2 のリンクの両側にそれぞれ設けられた回転中心の回りに回転可能に保持された第 3 のリンクおよび第 4 のリンクと、第 3 のリンクおよび第 4 のリンクにそれぞれ固着され、かつ、その一方の側にヘッドを有する第 1 のサスペンションおよび第 2 のサスペンションとを備え、第 1 のサスペンションおよび第 2 のサスペンションそれぞれが有するヘッドを、記録媒体の上面側または下面側にそれぞれ配設し、分離周部により 2 つに分割された記録可能領域の最内周部側の領域に第 1 のサスペンションまたは第 2 のサスペンションの一方が有するヘッドが対応し、最外周部側の領域に他方が有するヘッドが対応する構成を有している。また、第 1 のリンクの両側に設けられたそれぞれの回転中心を結ぶ線は、第 1 のリンクの第 1 の回転中心を通り、第 2 のリンクの両側に設けられたそれぞれの回転中心を結ぶ線は、第 2 のリンクの第 2 の回転中心を通る構成を有している。また、第 1 のリンクの第 1 の回転中心および第 2 のリンクの第 2 の回転中心は、それぞれ記録媒体の直径線上にある構成を有している。また、第 1 のリンクの第 1 の有効リンク長さと第 2 のリンクの第 1 の有効リンク長さが略同じであり、かつ、第 1 のリンクの第 2 の有効リンク長さと第 2 のリンクの第 2 の有効リンク長さが略同じで、さらに、第 3 のリンクにおける第 1 のリンクに対する回転中心と第 2 のリンクに対する回転中心の距離と、第 4 のリンクにおける第 1 のリンクに対する回転中心と第 2 のリンクに対する回転中心の距離とがそれぞれ、第 1 のリンクの第 1 の回転中心と第 2 のリンクの第 2 の回転中心の距離と略同じ距離となる構成を有し、さらに、第 1 のリンクの第 1 の有効リンク長さと第 2 の有効リンク長さが略同じである構成を有している。

【 0 0 2 3 】

これらの構成によって、第 1 のリンクの回転に伴う第 3 のリンクおよび第 4 のリンクにそれぞれ固着された第 1 のサスペンションおよび第 2 のサスペンションに取り付けられたそれぞれのヘッドを構成するスライダの移動軌跡は、第 1 のリンクにおける第 3 のリンクおよび第 4 のリンクのそれぞれの回転中心の動きと同

じ円弧の軌跡となる。したがって、第1のリンクの回転による第1のリンクにおける第3のリンクおよび第4のリンクのそれぞれの回転中心の移動軌跡である円のうち、記録媒体の直径線に対する軌跡各点の距離が小さくなるように、記録媒体上の円弧軌跡を設定することができ、記録媒体の記録可能領域の最内周部におけるヘッドを構成するスライダの浮揚を十分に確保することができる状態で、より直線に近づけた軌跡とすることができるというヘッド支持装置を実現することができる。

【0024】

また、この目的を達成するために本発明のヘッド支持装置は、記録媒体の回転中心の一方の側に配設され、先端に第1の曲率を持った頂部を有する軸受支柱と、記録媒体の回転中心の他方の側に配設され、先端に第2の曲率を持った頂部を有する押圧部を一端に具備し、回転可能になされ、かつ、ばねによって付勢された押圧アームと、別のばねによって付勢され、軸受支柱の先端に第1の曲率を持った頂部に当接する前記第1の曲率よりも大きい第3の曲率を中央を持った凹部からなる切り欠き部を備え、軸受支柱の第1の曲率を持った頂部を第1の回転中心として回転可能になされ、かつ、両端に回転軸部が配設された第1のリンクと、押圧アームの押圧部の第2の曲率を持った頂部に当接する第2の曲率よりも大きい第4の曲率を中央を持った凹部からなる切り欠き部を有し、押圧アームの押圧部の第2の曲率を持った頂部を第2の回転中心として回転可能になされ、かつ、両側に回転軸部が配設された第2のリンクと、両側に穴部を有し、第1のリンクと第2のリンクのそれぞれの一方の側においてそれぞれの回転軸部を回転中心としてそれぞれ回転可能になされた第3のリンクと、両側に穴部を有し、第1のリンクと第2のリンクのそれぞれの他方の側においてそれぞれの回転軸部を回転中心としてそれぞれ回転可能になされた第4のリンクと、第3のリンクに固着され、かつ、その一方の側にヘッドを有する第1のサスペンションと、第4のリンクに固着され、かつ、その一方の側にヘッドを有する第2のサスペンションと、第1のリンクを回転駆動する駆動手段とを備え、第1のサスペンションおよび第2のサスペンションそれぞれに備わるヘッドを記録媒体の回転中心を挟み、かつ、記録媒体の上面側または下面側にそれぞれ配設し、分離周部により2つに分割

された記録可能領域の最内周部側の領域に第1のサスペンションあるいは第2のサスペンションの一方が有するヘッドが対応し、最外周部側の領域に他方が有するヘッドが対応する構成を有している。また、本発明のヘッド支持装置は、第1の曲率および第2の曲率を持った頂部および第3の曲率および第4の曲率を持った凹部からなる切り欠き部の形状はそれぞれ、略三角形形状、略円錐形状、略半楕円体形状、略半球形状のうちのいずれか1つである構成を有している。

【0025】

これらの構成によって、それぞれのリンクを回動可能に連結している回動軸部と穴部において、回動軸部の側面と穴部の側面が当接するようになり、回動軸部と穴部間の小さな隙間によるガタを無くすことになり、第1のリンクの回動による他のそれぞれのリンクの動きにガタの影響を取り除くことができ、目標トラックに向かって忠実に移動をすることができ、信号変換素子を目標トラックへ移動させるアクセス時間を短縮したヘッド支持装置を実現させることができる。

【0026】

また、この目的を達成するために本発明のヘッド支持装置は、3のリンクおよび第4のリンクが、第1の回動中心と第2の回動中心を通る記録媒体の直径線に平行な状態で、互いに逆方向に往復移動する構成を有している。また、第1のサスペンションおよび第2のサスペンションにそれぞれの長手方向の中心線が、第1のリンクの第1の回動中心と第2のリンクの第2の回動中心を通る記録媒体の直径線に垂直である構成を有している。また、第1のサスペンションおよび第2のサスペンションにそれぞれ取り付けられたスライダに搭載された信号変換素子のトラック幅方向に対応する線が、第1の回動中心と第2の回動中心を結ぶ記録媒体の直径線に所定の角度をそれぞれ保持したまま、記録媒体上を往復移動する構成を有し、さらに、第1のサスペンションおよび第2のサスペンションにそれぞれ取り付けられたスライダに搭載された信号変換素子のうちの少なくとも1つの信号変換素子のトラック幅方向の所定の角度が、第1の回動中心と第2の回動中心を結ぶ記録媒体の直径線に対して 0° 、すなわち、記録媒体の直径線に平行である構成を有している。

【0027】

これらの構成によって、第1のリンクの第1の回動中心と第2のリンクの第2の回動中心を結ぶ記録媒体の直径線の近傍において、信号変換素子を往復移動させれば、記録トラックに対する信号変換素子のスキュー角を非常に小さくすることができ、再生状態から記録状態へ、あるいは、記録状態から再生状態へモード移行した場合、記録ヘッドあるいは再生ヘッドを迅速、かつ、正確な精度で位置決めを行うことができ、また、初期化された記録媒体の円周方向の磁気配向方向と記録磁界とにズレが生じることがなく、記録特性の劣化を抑止することができるという効果を得ることができる。

【0028】

また、この目的を達成するために本発明のヘッド支持装置は、第1の回動中心と第2の回動中心を結ぶ記録媒体の直径線から、直径線に垂直な方向に同じ所定の距離を有し、かつ、記録媒体の回転中心に対して一方の側にある記録媒体の記録可能領域の最内周部および分離周部上にある2点を、第1のサスペンションまたは第2のサスペンションに備わる信号変換素子の一方の中心が通り、直径線から、直径線に垂直な別の方向に同じ所定の距離を有し、かつ、記録媒体の回転中心に対して他方の側にある記録媒体の記録可能領域の分離周部および最外周部上にある2点を、他方の信号変換素子の中心が通る構成を有している。また、第1のサスペンションまたは第2のサスペンションに備わる信号変換素子のうち、記録可能領域の最内周部側にある信号変換素子の中心が記録可能領域の最内周部上にあるとき、信号変換素子を搭載したスライダの中心が、第1の回動中心と第2の回動中心を結ぶ記録媒体の直径線上にある構成を有し、あるいは、記録可能領域の最内周部側にある信号変換素子の中心が、第1の回動中心と第2の回動中心を結ぶ記録媒体の直径線に垂直な方向において、第1の回動中心と第2の回動中心を結ぶ記録媒体の直径線から、信号変換素子の中心とスライダの中心間の間の位置にある構成を有している。

【0029】

これらの構成によって、記録媒体の記録可能領域を2つの領域に分割し、分割されたそれぞれの領域に2個のスライダに搭載されたそれぞれの信号変換素子に対応させ、記録可能領域の全領域を2個の信号変換素子でそれぞれ分担して対応

させることができ、そのための第1のリンクの回動角が小さくてすみ、記録トラックに対する信号変換素子のスキュー角を非常に小さくすることができ、再生状態から記録状態へ、あるいは、記録状態から再生状態へモード移行した場合、記録ヘッドあるいは再生ヘッドを迅速かつ正確な精度で位置決めを行うことができ、また、初期化された記録媒体の円周方向の磁気配向方向と記録磁界とにズレが生じることがなく、記録特性の劣化を抑止することができると共に、目標トラックに追従する速度を高めることができ、高い応答性能を有するヘッド支持装置を実現することができる。

【0030】

また、この目的を達成するために本発明のヘッド支持装置は、記録媒体の所定の直径線と、記録媒体の回転中心に対して一方の側にある記録媒体の記録可能領域の最内周部および分離周部との2つの交点を、第1のサスペンションまたは第2のサスペンションに備わる信号変換素子の一方の信号変換素子の中心が通り、記録媒体の所定の直径線と、記録媒体の回転中心に対して他方の側にある記録媒体の記録可能領域の分離周部および最外周部との2つの交点を、他方の信号変換素子の中心が通る構成を有し、さらに、記録可能領域の最内周部側にある信号変換素子の中心が、記録可能領域の最内周部上にあるとき、信号変換素子を搭載したスライダの中心が、第1の回動中心と第2の回動中心を結ぶ記録媒体の直径線上にある構成を有している。

【0031】

これらの構成によって、記録媒体の記録可能領域を2つの領域に分割し、分割されたそれぞれの領域に2個のヘッドを構成するスライダに搭載されたそれぞれの信号変換素子に対応させることによる効果が得られると同時に、記録媒体の所定の直径線と、記録媒体の回転中心に対して一方の側にある記録媒体の記録可能領域の最内周部および分離周部、分離周部および最外周部とのそれぞれの2つの交点を信号変換素子の中心が通ることから、より一層小さなスキュー角となり、モード移行した場合の信号変換素子の位置決めを迅速、かつ、正確な精度で行うことができ、また、初期化された記録媒体の磁気配向方向と記録磁界とのズレが抑止され、記録特性の劣化を防止することができるという効果を得ることができ

る。

【 0 0 3 2 】

また、この目的を達成するために本発明のヘッド支持装置の駆動方法は、先端に曲率を持った頂部を有する押圧部を備える略U字状の駆動アームと、駆動アームの略U字状の一方の内側面と、一方の内側面に対向する他方の内側面に固定された圧電素子とからなり、駆動アームの略U字状の押圧部側ではない側部が固定部材に固着され、押圧部側の側部には凹部を有し、かつ、圧電素子の伸縮により駆動アームの押圧部が往復移動して信号変換素子を搭載したスライダを有するサスペンションを駆動する方法を有している。また、曲率を持った頂部の形状はそれぞれ、略三角形形状、略円錐形状、略半楕円体形状、略半球形状のうちのいずれか1つである方法をも有している。

【 0 0 3 3 】

これらの方法によって、圧電素子の微小な伸縮で信号変換素子を搭載したスライダを有するサスペンションを移動させることになり、高い応答性能が得られ、アクセス時間の短縮を図り得るヘッド支持装置の駆動方法を実現することができる。

【 0 0 3 4 】

また、この目的を達成するために本発明のディスク装置は、スピンドルモータによって回転される記録媒体と、記録媒体に対向し、記録媒体に信号を記録あるいは記録媒体から信号を再生する信号変換素子を有するヘッド支持装置とからなり、ヘッド支持装置が上述のヘッド支持装置である構成、または、上述のヘッド支持装置の駆動方法を用いる構成を有している。

【 0 0 3 5 】

これらの構成によって、記録トラックに対する信号変換素子のスキュー角を非常に小さくすることができ、再生状態から記録状態へ、あるいは、記録状態から再生状態へモード移行した場合、記録ヘッドあるいは再生ヘッドを迅速かつ正確な精度で位置決めを行うことができ、また、初期化された記録媒体の円周方向の磁気配向方向と記録磁界とにズレが生じることがなく、記録特性の劣化を抑止することができ、また、目標トラックに向かって忠実に移動をすることができ、信

号変換素子を目標トラックへ移動させるアクセス時間を短縮したディスク装置を実現することができる。

【0036】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0037】

（実施の形態1）

図1、図2および図3は、本発明の実施の形態1におけるディスク装置のヘッド支持装置を説明するための図であり、図1は本発明の実施の形態1におけるディスク装置のヘッド支持装置および記録媒体の主要部の構成を示す上面図、図2はその側面図、図3はサスペンション部の拡大部分側面図である。

【0038】

図1および図2において、記録媒体1はスピンドルモータ（図示せず）によって回転中心2の回りに回転させられる。また、記録媒体1の回転中心2を挟んで第1のリンク3および第2のリンク4をそれぞれ回動する第1の回動中心5aおよび第2の回動中心5bを有する軸受部6aおよび軸受部6bが配設されている。

【0039】

第1のリンク3および第2のリンク4のそれぞれの一方の側には、それぞれの回動中心3aおよび回動中心4aの回りに回動可能に第3のリンク7が連結されている。第1のリンク3の第1の回動中心5aと一方の側にある第3のリンク7の回動中心3aの距離、すなわち第1のリンク3の有効リンク長さと、第2のリンク4の第2の回動中心5bと一方の側にある第3のリンク7の回動中心4aの距離、すなわち第2のリンク4の有効リンク長さは、略同じとした構成を有し、さらに、第1のリンク3における第3のリンク7の回動中心3aと第2のリンク4における第3のリンク7の回動中心4aの距離、すなわち第3のリンク7の有効リンク長さは、第1のリンク3および第2のリンク4のそれぞれの第1の回動中心5aと第2の回動中心5bとの距離と略同じであるように設定されている。

【0040】

したがって、第1のリンク3あるいは第2のリンク4のいずれか一方が第1の回動中心5 aあるいは第2の回動中心5 bの回りに回動させられたとき、第3のリンク7は、第1のリンク3の軸受部6 aの第1の回動中心5 aと第2のリンク4の軸受部6 bの第2の回動中心5 bを結ぶ線8に略平行な状態を保ったまま往復移動する。

【0041】

なお、記録トラックに対する信号変換素子（例えば、磁気ヘッド（図示せず））のスキュー角の変化量を小さくするように、第1のリンク3の有効リンク長さと第2のリンク4の有効リンク長さを変えてもよい。

【0042】

一方、第1のサスペンション10 aおよび第2のサスペンション10 bの長手方向のそれぞれの中心線12 aおよび中心線12 bが、軸受部6 aおよび軸受部6 bのそれぞれの第1の回動中心5 aおよび第2の回動中心5 bを結ぶ線8に垂直になるように、磁気ヘッド等のヘッドが搭載されたスライダ9 aおよびスライダ9 bをそれぞれの一方の側に保持した第1のサスペンション10 aの板ばね部11 aおよび第2のサスペンション10 bの板ばね部11 bがそれぞれ第3のリンク7にスポット溶接法、超音波溶接法、レーザ溶接法等の周知の方法によって固着されている。すなわち、第1のサスペンション10 aおよび第2のサスペンション10 bの長手方向のそれぞれの中心線12 aおよび中心線12 bは、第3のリンク7の回動中心3 aと回動中心4 aを結ぶ線に垂直になり、第1のサスペンション10 aに取り付けられたスライダ9 aおよび第2のサスペンション10 bに取り付けられたスライダ9 bに搭載されたそれぞれの磁気ヘッドのトラック幅方向に対応する線が、第1の回動中心5 aおよび第2の回動中心5 bを結ぶ線8に平行な記録媒体1の直径線13に平行な状態を保ったまま往復移動する。なお、それぞれの磁気ヘッドのトラック幅方向に垂直な方向を第1のサスペンション10 aおよび第2のサスペンション10 bのそれぞれの長手方向の中心線12 aおよび中心線12 bより少しの傾斜を持たせて、すなわち、第1の回動中心5 aおよび第2の回動中心5 bを結ぶ線8に平行な記録媒体1の直径線13に対してそれぞれの磁気ヘッドのトラック幅方向がそれぞれ所定の角度だけ少し傾斜し

た状態で取り付けてもよく、あるいは、それぞれの磁気ヘッドのトラック幅方向に垂直な方向を第1のサスペンション10aおよび第2のサスペンション10bのそれぞれの長手方向の中心線12aおよび中心線12bに平行な方向に保持した状態で、第1のサスペンション10aおよび第2のサスペンション10bのそれぞれの長手方向の中心線12aおよび中心線12bを線8に対する垂直方向から少し傾けて第3のリンク7に固着してもよく、このようにしたときは、それぞれの磁気ヘッドは線8に平行な記録媒体1の直径線13に対してそのトラック幅方向がそれぞれ少し傾斜した状態を保ったまま往復移動することになる。

【0043】

次に、第3のリンク7と板ばね部11aを有する第1のサスペンション10aの構成について、図1および図3を用いて説明する。第1のサスペンション10aの板ばね部11aの近傍において、第1のサスペンション10aの長手方向の中心線12aに関して対称な位置に2個のピボット14aおよびピボット14bを第3のリンク7の第1のサスペンション10a側に設け、2個のピボット14aおよびピボット14bのそれぞれの頂点を第1のサスペンション10aに当接させ、第3のリンク7に固着された第1のサスペンション10aの板ばね部11aの弾性力に抗して第1のサスペンション10aを押し下げるように構成しており、第1のサスペンション10aに配設されたスライダ9aが記録媒体1の表面を押圧するようにスライダ9aを記録媒体1側に付勢している。また、スライダ9aおよびその取り付け部材（ジンバル装置を構成するフレクシャー）15a、第1のサスペンション10aの回動部分（板ばね部11aを除いた部分）および balanser 16aの記録媒体1方向の総重心が、2個のピボット14aおよびピボット14bの頂点、すなわち第1のサスペンション10aにそれぞれ当接する点を結ぶ線を通るように、第1のサスペンション10aの別の側（スライダ9a側とは反対側）に balanser 16aが固着されている。第2のサスペンション10bの構成についても、上述の第1のサスペンション10aと同様であり、ここでの詳細な説明は省略する。

【0044】

第1のサスペンション10aに配設された磁気ヘッド等のヘッドを搭載したス

ライダ 9 a を、記録媒体 1 の表面上を半径方向に移動させるための駆動は、図 1 および図 2 に示すように、例えばボイスコイル等の駆動手段 17（以下、駆動手段としてボイスコイルモータを用いた場合について説明する）が第 1 のリンク 3 に連結され、第 1 のリンク 3 の軸受部 6 a の第 1 の回動中心 5 a の回りに第 1 のリンク 3 を回動するように構成されている。ボイスコイル 17 に制御電流が供給されたとき、ボイスコイル 17 は第 1 の回動中心 5 a の回りに回動させられる。例えば、ボイスコイル 17 が矢印 18 方向に回動された場合について説明する。ボイスコイル 17 の矢印 18 方向への回動によって、第 1 のリンク 3 が第 1 の回動中心 5 a の回りに回動させられ、第 1 のリンク 3 に連結した第 3 のリンク 7 が矢印 19 の方向に移動し、したがって、第 2 のリンク 4 を第 2 のリンク 4 の軸受部 6 b の第 2 の回動中心 5 b の回りに回動させる。第 3 のリンク 7 の矢印 19 方向へ移動にすることによって、第 3 のリンク 7 に固着された第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b が移動し、よって、第 1 のサスペンション 10 a に取り付けられたスライダ 9 a および第 2 のサスペンション 10 b に取り付けられたスライダ 9 b がそれぞれ移動させられることになる。なお、ボイスコイル 17 は、第 1 のリンク 3 に連結されるのではなく、第 2 のリンク 4 に連結して、第 2 のリンク 4 の軸受部 6 b の第 2 の回動中心 5 b の回りに第 2 のリンク 4 を回動させるようにしてもよい。また、第 1 のリンク 3 あるいは第 2 のリンク 4 を駆動する方法は、ボイスコイルモータではなく、サーボモータ等その他の周知の方法であってもよいのは言うまでもない。

【0045】

次に、第 3 のリンク 7 に固着された第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b に配設されたそれぞれのスライダ 9 a およびスライダ 9 b に搭載されたそれぞれの磁気ヘッドの移動軌跡について説明する。第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b は第 3 のリンク 7 にそれぞれ固着されており、したがって、第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b に配設されたそれぞれのスライダ 9 a およびスライダ 9 b の第 1 のリンク 3 の回動による軌跡は、図 1 中の一点鎖線 20 a および一点鎖線 20 b で示されるように、第 3 のリンク 7 の第 1 のリンク 3 に対する回動中心 3 a の回

動軌跡と同じ円弧状の軌跡を記録媒体 1 の表面上に描く。すなわち、それぞれのスライダ 9 a およびスライダ 9 b に搭載されたそれぞれの磁気ヘッドのヘッドギャップの中心 21 a および中心 21 b が第 1 のリンク 3 の回動中心 3 a の回動軌跡と同じ軌跡を記録媒体 1 の表面上に描く。なお、第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b にそれぞれの取り付け部材 15 a および取り付け部材 15 b (図示せず) を介して連結されたスライダ 9 a およびスライダ 9 b のそれぞれの中心からそれぞれのスライダ 9 a およびスライダ 9 b に搭載された信号変換素子 (例えば、磁気ヘッド) のそれぞれの中心へ向かう方向が、記録媒体 1 の回転方向と一致するように、スライダ 9 a およびスライダ 9 b が第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b にそれぞれ取り付けられている。

【0046】

ここで、第 1 のサスペンション 10 a と第 2 のサスペンション 10 b の位置関係について簡単に説明する。

【0047】

図 1 において、第 1 のサスペンション 10 a に連結された磁気ヘッドと第 2 のサスペンション 10 b に連結された磁気ヘッドを、記録媒体 1 の回転中心 2 を挟むようにして、記録媒体 1 の回転中心 2 の両側にそれぞれ配置する。そして、第 1 のサスペンション 10 a に連結された磁気ヘッドの中心 21 a が、第 1 の回動中心 5 a および第 2 の回動中心 5 b を結ぶ線 8 に平行な記録媒体 1 の直径線 13 に垂直な方向に距離 d で、かつ、記録可能領域の最内周部 22 上にあるとき、第 2 のサスペンション 10 b に連結された磁気ヘッドの中心 21 b が、線 8 に平行な記録媒体 1 の直径線 13 に垂直な方向に距離 d で、かつ、記録可能領域の最外周部 23 上にあるように設定すると、第 1 のリンク 3 が回動することによって、第 1 のサスペンション 10 a に連結された磁気ヘッドの中心 21 a が、線 8 に平行な記録媒体 1 の直径線 13 に垂直な方向に距離 d で、かつ、記録可能領域の最内周部 22 および最外周部 23 上の 2 点を通り、第 2 のサスペンション 10 b に連結された磁気ヘッドの中心 21 b が、線 8 に平行な記録媒体 1 の直径線 13 に垂直な方向に距離 d で、かつ、記録可能領域の最外周部 23 および最内周部 22

上の 2 点を通ることになる。

【0048】

なお、上述の本発明の実施の形態 1 のヘッド支持装置の構成および動作を説明する図 1 において、第 1 のリンク 3、第 2 のリンク 4 に連結する第 3 のリンク 7 の回動中心 3 a、4 a を各リンクの端部に設置した構成を示しているが、本発明の実施の形態 1 では、端部に限定する必要はなく、各リンクの端部から離れた位置に回動中心 3 a、4 a を設置してもよい。

【0049】

このような構成を有するヘッド支持装置によって記録された記録トラックのスキュー角について、図 4 を用いて説明する。

【0050】

図 4 は記録媒体 1 の記録トラックに対する磁気ヘッド（図示せず）のスキュー角を説明するための概念図であり、図 4 において、第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b に連結されてヘッドを構成するそれぞれのスライダ 9 a およびスライダ 9 b に搭載されたそれぞれの磁気ヘッドのヘッドギャップ 41 a およびヘッドギャップ 41 b のそれぞれのトラック幅方向は、第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b のそれぞれの長手方向の中心線 12 a および中心線 12 b に垂直であり、したがって、第 1 の回動中心 5 a および第 2 の回動中心 5 b を結ぶ線 8 に平行な記録媒体 1 の直径線 13 に平行である。例えば、線 8 に平行な記録媒体 1 の直径線 13 に対して角度 α の直径線上の位置にある磁気ヘッドのスキュー角は、その位置を通る直径線に対する磁気ヘッドのヘッドギャップのトラック幅方向の角度となり、したがって、スキュー角は角度 α に等しくなる。また、磁気ヘッドのヘッドギャップ 41 a およびヘッドギャップ 41 b のそれぞれの中心 43 a および中心 43 b の軌跡は、第 1 のリンク 3 の回動による第 1 のリンク 3 の回動中心 3 a の軌跡と同じ軌跡となる。

【0051】

これらの磁気ヘッドのヘッドギャップ 41 a およびヘッドギャップ 41 b のそれぞれの中心 43 a および中心 43 b が描く円弧の軌跡を、記録媒体 1 の回転中心 2 を原点とする x-y 座標にて表わす。

【0 0 5 2】

(x_0, y_0) = ヘッドギャップ 4 1 a の中心 4 3 a が描く軌跡の円の中心点の座標

R = 第 1 のリンク 3 の第 1 の回動中心 5 a から回動中心 3 a までの距離

= 第 1 のリンク 3 の有効リンク長さ

とすると、第 1 のサスペンション 1 0 a に連結された磁気ヘッドのヘッドギャップ 4 1 a の中心 4 3 a が描く軌跡の円の方程式は、次に示す (式 1) となる。

【0 0 5 3】

【数 1】

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2 \quad \cdots (式 1)$$

【0 0 5 4】

したがって、この円の軌跡上にある磁気ヘッドのスキュー角 α は、次の (式 2) に示す関係式から求められる。

【0 0 5 5】

【数 2】

$$\alpha = \tan^{-1} (y / x) \quad \cdots (式 2)$$

【0 0 5 6】

したがって、この円の中心点 (x_0, y_0) が解れば、この円の軌跡上にある磁気ヘッドのスキュー角 α を算出することができる。第 2 のサスペンション 1 0 b に連結された磁気ヘッドが描く軌跡の方程式についても、上述の第 1 のサスペンション 1 0 a の磁気ヘッドと同様に導くことができ、第 2 のサスペンション 1 0 b に連結された磁気ヘッドが描く軌跡上にある磁気ヘッドのスキュー角は上述の第 1 のサスペンション 1 0 a の磁気ヘッドと同様に算出することができる。したがって、ここでの詳細な説明は省略する。

【0 0 5 7】

記録媒体 1 の記録可能領域の最内周部 2 2 におけるスライダ 9 a およびスライダ 9 b の浮揚量を確保するために、スライダ 9 a およびスライダ 9 b のそれぞれ

の中心 45 a、45 b が記録可能領域の最内周部 22 における線 8 に平行な記録媒体 1 の直径線 13 上の近傍にあるように設定すること、第 1 のリンク 3 の回動によるスライダ 9 a およびスライダ 9 b の軌跡は、第 1 のリンク 3 における第 3 のリンク 7 の回動中心 3 a の回動軌跡と同一であるということ、および、構成を小型にするということ等を考え合わせると、第 1 のリンク 3 の第 1 の回動中心 5 a と回動中心 3 a を結ぶ線 44 が線 8 に垂直な位置を中心として反時計方向および時計方向にそれぞれ略振り分けになるように回動した場合のスライダ 9 a およびスライダ 9 b の軌跡が直線に近い円弧状の軌跡となる。したがって、第 1 のリンク 3 の回動によるスライダ 9 a およびスライダ 9 b の移動軌跡として、直径線 13 の近傍における軌跡になるように考えるとスキュー角を小さくすることができる。

【0058】

以下、スキュー角が小さくなるようなスライダ 9 a およびスライダ 9 b、あるいは、磁気ヘッドの中心 43 a および中心 43 b の位置設定について説明する。

【0059】

例 1 として、第 1 のリンク 3 の回動によりスライダ 9 a の中心 45 a が線 8 に平行な記録媒体 1 の直径線 13 上にあり、かつ、磁気ヘッドのヘッドギャップ 41 a、41 b の中心 43 a および中心 43 b が記録媒体 1 の記録可能領域の最内周部 22 および最外周部 23 にそれぞれ位置する場合について、説明概念図である図 5 を用いて説明する。ここで、

r_i = 記録媒体 1 の記録可能領域の最内周部 22 の半径

r_o = 記録媒体 1 の記録可能領域の最外周部 23 の半径

d_0 = スライダ 9 a の中心 45 a と磁気ヘッドのヘッドギャップ 41 a の中心 43 a との

ギャップレングス方向（トラック幅方向に垂直な方向）の距離とする。

【0060】

先ず、第 1 のサスペンション 10 a に連結された磁気ヘッドの中心 43 a の軌跡について説明する。磁気ヘッドのヘッドギャップ 41 a の中心 43 a が、線 8

に平行な記録媒体 1 の直径線 13 に垂直な方向に距離 d_0 で、かつ、記録媒体 1 の記録可能領域の最内周部 22 および最外周部 23 の 2 点を通ることから、磁気ヘッドのヘッドギャップ 41a の中心 43a が描く円弧状の軌跡の円の中心点の座標 (x_0, y_0) を方程式 (式 1) により算出することができ、(式 3) および (式 4) を得る。

【0061】

【数 3】

$$x_0 = \frac{-\sqrt{r_i^2 - d_0^2} + \left(-\sqrt{r_o^2 - d_0^2}\right)}{2} \dots\dots\dots (式 3)$$

【0062】

【数 4】

$$y_0 = d_0 + \sqrt{R^2 - \left(\frac{\sqrt{r_o^2 - d_0^2} - \sqrt{r_i^2 - d_0^2}}{2}\right)^2} \dots\dots\dots (式 4)$$

【0063】

この円の軌跡上にあり、(式 5) の範囲にある磁気ヘッドのスキュー角 α_a は

【0064】

【数 5】

$$-\sqrt{r_o^2 - d_0^2} \leq x \leq -\sqrt{r_i^2 - d_0^2} \dots\dots\dots (式 5)$$

【0065】

磁気ヘッドのヘッドギャップ 41a の中心 43a が記録可能領域の最内周部 22 にあるときにその最小値 α_{amin} となり、この円に対する原点を通る接線の傾斜がその最大値 α_{amax} となる。但し、磁気ヘッドのヘッドギャップ 41a の中心 43a を通る記録媒体 1 の直径線 13 に対する磁気ヘッドのヘッドギャップ 41a のトラック幅方向の角度、すなわち磁気ヘッドのスキュー角が、記録媒体 1 の回転中心 2 の回りにおいて反時計方向をマイナス (−)、時計方向をプラス (+)

として符号化する。

【0066】

したがって、最小値 α_{\min} として (式 6) を得る。

【0067】

【数 6】

$$\alpha_{\min} = \tan^{-1} \frac{d_0}{-\sqrt{r_i^2 - d_0^2}} = \sin^{-1} \left(-\frac{d_0}{r_i} \right) \dots \dots \dots (式 6)$$

【0068】

一方、原点を通るこの円に対する接線の方程式を (式 7) とすると、

【0069】

【数 7】

$$y = ax \dots \dots \dots (式 7)$$

【0070】

円に対する接線であるということから、(式 8) を得る。

【0071】

【数 8】

$$a = \frac{-x_0 y_0 \pm R \sqrt{x_0^2 + y_0^2 - R^2}}{R^2 - x_0^2} \dots \dots \dots (式 8)$$

【0072】

この解のうち、小さい方の傾斜 (負 (マイナス) の傾斜) を有する接線であることから、(式 9) を得る。

【0073】

【数 9】

$$a = \frac{-x_0 y_0 - R \sqrt{x_0^2 + y_0^2 - R^2}}{R^2 - x_0^2} \dots \dots \dots (式 9)$$

したがって、最大値 α_{amax} として (式 10) を得る。

【数 1 0】

$$\alpha_{a \max} = \tan^{-1} a \quad (\text{式 } 10)$$

したがって、第1のリンク3の線44が線8に垂直な状態に対して、第1のサスペンション10aの長手方向の中心線12aが位置 x_0 を通る直径線13に垂直な線と一致し、かつ、そのときの第1のサスペンション10aに取り付けられたスライダ9aの中心45aが座標点 (x_0, L_0) に位置決めされるように、第1のサスペンション10aの長さおよび取り付け位置等を決めて、第3のリンク7に第1のサスペンション10aを固着する。但し、 L_0 は(式11)で表わされる。

【数 1 1】

$$L_0 = y_0 - (R + d_0) \quad \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (\text{式 } 1 \cdot 1)$$

換言すれば、第 1 のリンク 3 の線 4 4 が線 8 に垂直な状態に対して (式 1 2) なる角度 $-\beta$ を有するとき、

【数 1 2】

$$-\beta = -\sin^{-1} \frac{(\sqrt{r_o^2 - d_o^2} - \sqrt{r_i^2 - d_o^2})}{2R} \quad \cdot \cdot \cdot \cdot (\text{式 } 12)$$

第1のサスペンション10aの磁気ヘッドの中心43aが記録媒体1の記録可

能領域の最内周部 22 上の (式 13) で表わされる点を通り、

【0081】

【数 13】

$$\left(-\sqrt{r_i^2 - d_0^2}, d_0\right) \dots \dots \dots (式 13)$$

【0082】

あるいは、(式 14) なる角度 β を有するとき、

【0083】

【数 14】

$$\beta = \sin^{-1} \frac{\sqrt{r_o^2 - d_0^2} - \sqrt{r_i^2 - d_0^2}}{2R} \dots \dots \dots (式 14)$$

【0084】

磁気ヘッドの中心 43 a が記録媒体 1 の記録可能領域の最外周部 23 上の (式 15) で表わされる点を通るように、

【0085】

【数 15】

$$\left(-\sqrt{r_o^2 - d_0^2}, d_0\right) \dots \dots \dots (式 15)$$

【0086】

第 1 のサスペンション 10 a の長さおよび取り付け位置等を決めて、第 3 のリンク 7 に第 1 のサスペンション 10 a を固着してもよい。但し、線 8 に垂直な状態に対する角度 β は、時計方向がプラス (+)、反時計方向をマイナス (-) とする。

【0087】

第 2 のサスペンション 10 b に連結された磁気ヘッドの中心 43 b の軌跡は、上述の第 1 のサスペンション 10 a の磁気ヘッドの中心 43 a の軌跡と同様に、

算出することができる。すなわち、磁気ヘッドのヘッドギャップ 41b の中心 43b が描く円弧状の軌跡の円の中心点の座標 (x_1 , y_0) を方程式 (式 1) により算出することができ、その x 座標 x_1 として (式 16) を得る。

【0088】

【数 16】

$$x_1 = \frac{\sqrt{r_i^2 - d_0^2} + \sqrt{r_o^2 - d_0^2}}{2} \quad \dots \dots \dots \text{(式 16)}$$

【0089】

この円の軌跡上にあり、

【0090】

【数 17】

$$\sqrt{r_i^2 - d_0^2} \leq x \leq \sqrt{r_o^2 - d_0^2} \quad \dots \dots \dots \text{(式 17)}$$

【0091】

(式 17) の範囲にある磁気ヘッドのスキュー角 α_b は、磁気ヘッドのヘッドギャップ 41b の中心 43b が記録可能領域の最内周部 22 にあるときにその最大値 α_{bmax} となり、この円に対する原点を通る接線の傾斜がその最小値 α_{bmin} となる。

【0092】

換言すれば、第 2 のサスペンション 10b に連結された磁気ヘッドの中心 43b の軌跡は、記録媒体 1 の回転中心 2 を通る直径線 13 に垂直な直径線に関して、第 1 のサスペンション 10a の磁気ヘッドの中心 43a が描く軌跡に対称な軌跡であり、したがって、第 2 のサスペンション 10b に連結された磁気ヘッドのスキュー角 α_b は、第 1 のサスペンション 10a の磁気ヘッドのスキュー角 α_a に対し、

$$\alpha_b = -\alpha_a$$

の関係を有している。したがって、第 2 のサスペンション 10b の磁気ヘッドのスキュー角 α_b の最大値 α_{bmax} および最小値 α_{bmin} は、

$$\alpha_{b\max} = -\alpha_{a\min}$$

$$\alpha_{b\min} = -\alpha_{a\max}$$

となる。すなわち、(式18) および (式19) を得る。

【0093】

【数18】

$$\alpha_{b\max} = \tan^{-1} \frac{d_0}{\sqrt{r_i^2 - d_0^2}} \quad \dots \dots \dots (式18)$$

【0094】

【数19】

$$\begin{aligned} \alpha_{b\min} &= \tan^{-1} \frac{x_0 y_0 + R \sqrt{x_0^2 + y_0^2 - R^2}}{R^2 - x_0^2} \\ &= \tan^{-1} \frac{-x_1 y_0 - R \sqrt{x_1^2 + y_0^2 - R^2}}{R^2 - x_1^2} \quad \dots \dots \dots (式19) \end{aligned}$$

【0095】

また、第2のサスペンション10bの取り付け位置についても上述の第1のサスペンション10aと同様であり、第1のリンク3の線44が線8に垂直な状態に対して、第2のサスペンション10bの長手方向の中心線12bが、第2のサスペンション10bの磁気ヘッドの中心43bが描く円弧状の軌跡の円の中心点のx座標 x_1 を通る直径線13に垂直な線と一致し、かつ、そのときの第2のサスペンション10bに取り付けられたスライド9bの中心45bが座標点(x_1 , L_1)に位置決めされるように、第2のサスペンション10bの長さおよび取り付け位置等を決めて、第3のリンク7に第2のサスペンション10bを固着する。但し、 $x_1 = -x_0$ であり、また、 L_1 はスライド9bの中心45bからスライド9bに搭載された磁気ヘッドの中心43bへ向かう方向が、記録媒体1の回転方向と一致するように第2のサスペンション10bに取り付けられていることから、(式20)が得られる。

【0096】

[illegible]

【数 2 1】

$$\left(\sqrt{r_o^2 - d_0^2}, d_0\right) \quad (\text{式 } 2-1)$$

【 0 1 0 0 】

【数 2 2】

$$\left(\sqrt{r_i^2 - d_0^2}, d_0\right) \quad (\text{式} 2-2)$$

【 0 1 0 1 】

【 0 1 0 2 】

【 0 1 0 3 】

【数 2 3】

$$-\alpha_{a \max} \leq \alpha_{a \min} < \alpha_{a \max} \quad \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (\text{式 } 2-3)$$

【 0 1 0 4 】

記録可能領域の最内周部 2 2 および最外周部 2 3 と軌跡円との交点を y 軸方向において d_0 よりも小さく、0 よりも大きい位置にすることによって、

$$\alpha_{amin} = -\alpha_{amax}$$

とすることができる。すなわち、記録可能領域の最内周部 2 2 および最外周部 2 3 と軌跡円との交点の座標をそれぞれ (式 2 4) および (式 2 5) とすると、(式 2 6) の範囲の中で

$$\alpha_{amin} = -\alpha_{amax}$$

となるような磁気ヘッドの中心 4 3 b の軌跡円が存在する。

【0 1 0 5】

【数 2 4】

$$\left(-\sqrt{r_i^2 - d_0'^2}, d_0'\right) \dots \dots \dots (式 2 4)$$

【0 1 0 6】

【数 2 5】

$$\left(-\sqrt{r_o^2 - d_0'^2}, d_0'\right) \dots \dots \dots (式 2 5)$$

【0 1 0 7】

【数 2 6】

$$0 < d_0' < d_0 \dots \dots \dots (式 2 6)$$

【0 1 0 8】

したがって、磁気ヘッドのスキュー角 α_a が (式 2 7) になるような磁気ヘッドの移動軌跡を設定すれば、

【0 1 0 9】

【数 2 7】

$$\alpha_{amin} = -\alpha_{amax} \dots \dots \dots (式 2 7)$$

【0 1 1 0】

その絶対値において、上述の (式 6) および (式 1 0) で表わされるスキュー

角よりも小さなスキュー角となる。

【0111】

例2として、上述の(式27)を満たすようなスライダ9aあるいは磁気ヘッドの位置設定について説明する。

【0112】

第1のサスペンション10aの磁気ヘッドが(式27)を満足するとき、磁気ヘッドの中心43aが記録可能領域の最内周部22および最外周部23にある位置の座標をそれぞれ(式28)および(式29)とすると、上述の例1と同様に、磁気ヘッドの中心43aの軌跡の円の中心点の座標(x_2 , y_2)が算出することができ、(式30)および(式31)を得る。

【0113】

【数28】

$$\left(-\sqrt{r_i^2 - d_1^2}, d_1\right) \dots \dots \dots (式28)$$

【0114】

【数29】

$$\left(-\sqrt{r_o^2 - d_1^2}, d_1\right) \dots \dots \dots (式29)$$

【0115】

【数30】

$$x_2 = \frac{\left(-\sqrt{r_i^2 - d_1^2}\right) + \left(-\sqrt{r_o^2 - d_1^2}\right)}{2} \dots \dots \dots (式30)$$

【0116】

【数 3 1】

$$y_2 = d_1 + \sqrt{R^2 - \left(\frac{\sqrt{r_o^2 - d_1^2} - \sqrt{r_i^2 - d_1^2}}{2} \right)^2} \quad \dots \dots \dots (式 3 1)$$

【0 1 1 7】

したがって、上述の例 1 と同様にして、磁気ヘッドの中心 4 3 a の軌跡の円上にある磁気ヘッドのスキュー角 α_a の最小値 α_{amin} および最大値 α_{amax} が、それぞれ (式 3 2) および (式 3 3) のように得られる。

【0 1 1 8】

【数 3 2】

$$\alpha_{amin} = \tan^{-1} \frac{d_1}{-\sqrt{r_i^2 - d_1^2}} = -\sin^{-1} \frac{d_1}{r_i} \quad \dots \dots \dots (式 3 2)$$

【0 1 1 9】

【数 3 3】

$$\alpha_{amax} = \tan^{-1} b \quad \dots \dots \dots (式 3 3)$$

【0 1 2 0】

ここで、b は (式 3 4) で表わされる。

【0 1 2 1】

【数 3 4】

$$b = \frac{-x_2 y_2 - R \sqrt{(x_2^2 + y_2^2) - R^2}}{R^2 - x_2^2} \quad \dots \dots \dots (式 3 4)$$

【0 1 2 2】

したがって、(式 3 2) から (式 3 4) を用いて (式 2 7) を満足する d_1 を求めれば、磁気ヘッドの中心 4 3 a の軌跡の円上にある磁気ヘッドのスキュー角 α_a がその絶対値において上述の例 1 よりも小さなスキュー角となる。

【0 1 2 3】

【 0 1 2 4 】

$$L_{\gamma} = y_{\gamma} - (R + d_n) \quad \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (\text{式 } 3-5)$$

磁気ヘッドの中心43aがy軸方向において、+d₀から0の間にあるときのスライダ9aの中心45aの位置は、同様にy軸方向に0から-d₀の間にあり、スライダ9aの中心点における記録媒体1の回転軌跡の接線方向は、磁気ヘッドの中心43aとスライダ9aの中心45aを結んだ線と略平行であるため、スライダ9aの浮揚量の低下は殆どなく、磁気ヘッドの中心43aが(式36)の位置にあるときのスライダ9aの浮揚量と略同じとなる。

【数 3 6】

$$\left(-\sqrt{r_i^2-d_0^2}, d_0\right) \quad \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot (\text{式 } 36)$$

このときの第2のサスペンション10bに連結された磁気ヘッドの中心43bの軌跡は、上述の例1と同様に、記録媒体1の回転中心2を通る直径線13に垂直な直径線に関して、第1のサスペンション10aの磁気ヘッドの中心43aが描く軌跡に対称な軌跡であり、したがって、ここでの詳細な説明は省略する。また、このときの第2のサスペンション10bの磁気ヘッドのヘッドギャップ41bの中心43bが描く円弧状の軌跡の円の中心点の座標(x_3 , y_2)のx座標x

3は(式37)となる。

【0128】

【数37】

$$x_3 = \frac{\sqrt{r_i^2 - d_1^2} + \sqrt{r_o^2 - d_1^2}}{2} \dots \dots \dots (式37)$$

【0129】

次に、Rを除いて前述の従来と同様の数値を入れて上述の例1および例2におけるスキュー角を算出する。

【0130】

$$r_i = 4 \text{ mm}$$

$$r_o = 8.45 \text{ mm}$$

$$d_0 = 0.6 \text{ mm}$$

$$R = 16 \text{ mm}$$

としたときの第1のサスペンション10aおよび第2のサスペンション10bのそれぞれのスキュー角の最大値 α_{\max} 、 α_{\max} および最小値 α_{\min} 、 α_{\min} を求めた結果を、従来におけるスキュー角、軌跡円の中心点およびスライド中心の設定位置と共に、(表1)に示す。

【0131】

【表1】

(表1)

	例1		例2		従来例
	スライド 9a	スライド 9b	スライド 9a	スライド 9b	
α_{\max}	-4.001°	8.627°	0.871°	0.740°	18.183°
α_{\min}	-8.627°	4.001°	-0.871°	-0.740°	8.627°
$\alpha_{\max} - \alpha_{\min}$	4.626°	4.626°	1.742°	1.480°	9.556°
$X_0 \sim X_3$	-6.052	6.052	-6.210	6.210	-3.955
$Y_0、Y_2$	16.455	16.455	15.907	15.907	-13

【0132】

以上のようにヘッド支持装置を構成することによって、磁気ヘッドのスキュー角が非常に小さくなり、再生状態から記録状態にモード切り換えが行われても、記録ヘッドの位置決め精度が低下することがなく、また、記録媒体 1 の初期化された円周方向の磁気配向方向とのズレも小さく、記録特性が劣化するようなこともない。また、第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b のそれぞれに配設されたスライダ 9 a およびスライダ 9 b のそれぞれの磁気ヘッドのアジマス角を異なる角度に設定し、スライダ 9 a に搭載された磁気ヘッドにて記録された記録トラックと記録トラックの間に、アジマス角の異なるスライダ 9 b に搭載された磁気ヘッドにて記録することによって、隣接する記録トラックの信号を読み込み難くすることができ、記録トラックピッチを非常に小さくすることができ、したがって、記録密度の向上を図ることができる。

【0133】

上述の本発明の実施の形態 1 におけるヘッド支持装置をディスク装置に用いることによって、ヘッド位置決め制御特性が向上し、信頼性が向上したディスク装置の実現を図ることができる。

【0134】

以上のように本発明の実施の形態 1 によれば、第 1 のリンクおよび第 2 のリンクのそれぞれの有効リンク長さを大きくすることができるために、第 3 のリンクに締結された第 1 のサスペンションおよび第 2 のサスペンションに取り付けられたそれぞれのスライダに搭載された磁気ヘッド等のヘッドの記録媒体 1 上のスキュー角が、従来例におけるスキュー角と比較して非常に小さくなり、再生状態から記録状態にモード切り換えが行われても、記録ヘッドの位置決め精度が低下することがなく、また、記録媒体 1 の初期化された円周方向の磁気配向方向とのズレも小さく、記録特性が劣化するようなこともなく、信頼性の高いヘッド支持装置を実現することができる。

【0135】

また、第 1 のサスペンションおよび第 2 のサスペンションに取り付けられたそれぞれのスライダに搭載されたそれぞれの磁気ヘッド等のヘッドのアジマス角をそれぞれ異なる角度にすることによって、記録トラックピッチを非常に小さくす

ることができ、したがって、記録密度の向上を図ることができる。

【0 1 3 6】

したがって、このような構成を有するヘッド支持装置を備えたディスク装置は、ヘッド位置決め制御特性を向上させることができ、信頼性を向上させることができる。

【0 1 3 7】

(実施の形態 2)

図 6 は、本発明の実施の形態 2 におけるヘッド支持装置を説明するものであり、ヘッド支持装置および記録媒体の主要部の構成を示す上面図である。図 6 において、前述の実施の形態 1 の図 1 における構成要素と対応する要素には、同じ符号を付している。

【0 1 3 8】

本発明の実施の形態 2 におけるヘッド支持装置が前述の実施の形態 1 と異なる点は、記録媒体 1 の記録可能領域を半径方向に 2 分割した 2 つの領域に分け、2 分割された領域を第 1 のサスペンション 1 0 a および第 2 のサスペンション 1 0 b がそれぞれ対応するように配置したことである。

【0 1 3 9】

このような構成にすることによって、第 1 のサスペンション 1 0 a および第 2 のサスペンション 1 0 b のそれぞれに連結されたそれぞれの磁気ヘッドが記録媒体 1 の記録可能領域の全領域に対応させることができ、さらに、記録媒体 1 の記録可能領域の全領域に対応させるための第 1 のリンク 3 の回動角は、前述の実施の形態 1 における第 1 のリンク 3 の回動角の略 $1/2$ でよいことになり、第 1 のサスペンション 1 0 a および第 2 のサスペンション 1 0 b のそれぞれに連結されたそれぞれの磁気ヘッドの記録媒体 1 に対する軌跡はさらにリニアに近づき、記録トラックに対するスキュー角は非常に小さくなる。

【0 1 4 0】

図 6 を用いて、第 1 のサスペンション 1 0 a と第 2 のサスペンション 1 0 b の位置関係について簡単に説明する。

【0 1 4 1】

例えば、第1のサスペンション10aに連結された磁気ヘッド（図示せず）を2分割された記録可能領域の内周側の領域に対応させ、第2のサスペンション10bに連結された磁気ヘッドを2分割された記録可能領域の外周側の領域に対応させるようにして記録可能領域の全領域を2つの磁気ヘッドが分担するような構成にする。

【0142】

図6において、第1のサスペンション10aに連結された磁気ヘッドと第2のサスペンション10bに連結された磁気ヘッドを、記録媒体1の回転中心2を挟むようにして、記録媒体1の回転中心2の両側にそれぞれ配置する。そして、第1のサスペンション10aに連結された磁気ヘッドの中心61aが、第1の回転中心5aおよび第2の回転中心5bを結ぶ線8に平行な記録媒体1の直径線13に垂直な方向に距離dで、かつ、記録可能領域の最内周部22上にあるとき、第2のサスペンション10bに連結された磁気ヘッドの中心61bが、線8に平行な記録媒体1の直径線13に垂直な方向に距離dで、かつ、記録可能領域の最外周部23上にあるように設定する。さらに、第1のサスペンション10aの磁気ヘッドの中心61aが直径線13に垂直な方向に距離dを有し、記録可能領域の半径方向に2分割する分離周部62上にあるとき、第2のサスペンション10bの磁気ヘッドの中心61bが直径線13に垂直な方向に距離dを有し、記録可能領域の半径方向に2分割する分離周部62上にあるように構成する。なお、第1のサスペンション10aに連結された磁気ヘッドを2分割された記録可能領域の外周側の領域に対応させ、第2のサスペンション10bに連結された磁気ヘッドを記録可能領域の内周側の領域に対応させるようにしてもよいのは言うまでもない。

【0143】

その他の構成については、前述の実施の形態1と全く同じであり、構成についての詳細な説明は省略し、以下異なる点について概要を説明する。

【0144】

第1のサスペンション10aおよび第2のサスペンション10bに配設されたそれぞれのスライダ9aおよび9bの第1のリンク3の回転による軌跡は、第3

のリンク 7 の第 1 のリンク 3 に対する回動中心 3 a の回動軌跡と同じ円弧状の軌跡を記録媒体 1 の 2 分割された記録可能領域の内周側および外周側の領域のそれぞれの表面上に描く。すなわち、記録媒体 1 の 2 分割された記録可能領域の内周側および外周側の領域に対応した表面上に、それぞれのスライダ 9 a およびスライダ 9 b に搭載されたそれぞれの磁気ヘッドのヘッドギャップの中心 6 1 a および中心 6 1 b が第 1 のリンク 3 の回動中心 3 a の回動軌跡と同じ軌跡を描く。

【0145】

したがって、前述の実施の形態 1 における例 1 および例 2 と同様に、第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b に連結されたそれぞれの磁気ヘッドのスキュー角を算出することができる。なお、以下の説明において、前述の実施の形態 1 と同様に、記録媒体 1 の記録可能領域の最内周部 2 2 におけるスライダ 9 a およびスライダ 9 b の浮揚量を確保するために、スライダ 9 a およびスライダ 9 b の中心が記録可能領域の最内周部における記録媒体 1 の直径線 1 3 上の近傍にある、すなわち、 $d = d_0$ として説明する。

【0146】

第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b に連結されたそれぞれのスライダ 9 a およびスライダ 9 b に搭載されたそれぞれの磁気ヘッドが、それぞれ分担する領域を分割する記録可能領域の分離周部 6 2 の半径について説明する。

【0147】

それぞれのスライダ 9 a およびスライダ 9 b に搭載されたそれぞれの磁気ヘッドのヘッドギャップの中心 6 1 a および中心 6 1 b が第 1 のリンク 3 の回動中心 3 a の回動軌跡と同じ軌跡を描くということから、それぞれの磁気ヘッドのヘッドギャップの中心 6 1 a および中心 6 1 b が描く円弧状の軌跡の x 方向の長さは同じである。

【0148】

したがって、記録媒体 1 の記録可能領域の分離周部 6 2 の半径を r_d とし、他の記号は前述の実施の形態 1 における記号を用いるものとする、x 方向の長さが同じということから (式 3 8) が成り立ち、(式 3 9) を得る。

【0149】

【数38】

$$\sqrt{r_d^2 - d_0^2} - \sqrt{r_i^2 - d_0^2} = \sqrt{r_o^2 - d_0^2} - \sqrt{r_d^2 - d_0^2} \quad \dots\dots\dots (式38)$$

【0150】

【数39】

$$r_d = \frac{\sqrt{r_o^2 + r_i^2 + 2d_0^2 + 2\sqrt{r_o^2 - d_0^2}\sqrt{r_i^2 - d_0^2}}}{2} \quad \dots\dots\dots (式39)$$

【0151】

第1のサスペンション10aの磁気ヘッドのスキュー角 α_a は、前述の実施の形態1において r_o の代わりに r_d を代入することによって得られる。また、同様に、第2のサスペンション10bの磁気ヘッドのスキュー角 α_b は、 r_i の代わりに r_d を代入することによって得られる。

【0152】

第1のサスペンション10aに連結された磁気ヘッドの中心61aの円弧状の軌跡の円の中心点(x_{21} , y_{21})は、前述の実施の形態1における(式3)および(式4)から、(式40)および(式41)となる。

【0153】

【数40】

$$x_{21} = \frac{-\sqrt{r_i^2 - d_0^2} + (-\sqrt{r_d^2 - d_0^2})}{2} \quad \dots\dots\dots (式40)$$

【0154】

【数41】

$$y_{21} = d_0 + \sqrt{R^2 - \left(\frac{\sqrt{r_d^2 - d_0^2} - \sqrt{r_i^2 - d_0^2}}{2} \right)^2} \quad \dots\dots\dots (式41)$$

【0155】

したがって、第1のサスペンション10aに連結された磁気ヘッドのスキュー角 α_a の最小値 α_{amin} として(式6)が得られ、上述の(式40)および(式41)の x_{21} および y_{21} を(式9)および(式10)の x_0 および y_0 の代わりに代入して最大値 α_{amax} が(式42)のように得られる。

【0156】

【数42】

$$\alpha_{amax} = \tan^{-1} \frac{-x_{21}y_{21} - R\sqrt{x_{21}^2 + y_{21}^2 - R^2}}{R^2 - x_{21}^2} \dots \dots \dots (式42)$$

【0157】

また、第2のサスペンション10bの磁気ヘッドの中心61bの円弧状の軌跡の円の中心点の座標(x_{22} , y_{21})のx座標 x_{22} は、(式16)と同様にして(式43)となる。

【0158】

【数43】

$$x_{22} = \frac{\sqrt{r_d^2 - d_0^2} + \sqrt{r_o^2 - d_0^2}}{2} \dots \dots \dots (式43)$$

【0159】

このときの第2のサスペンション10bの磁気ヘッドのスキュー角 α_b は、磁気ヘッドのヘッドギャップの中心61bが記録可能領域の分離周部62にあるときにその最大値 α_{bmax} となり、この円に対する原点を通る接線の傾斜がその最小値 α_{bmin} となり、最大値 α_{bmax} として(式44)を得る。

【0160】

【数44】

$$\alpha_{bmax} = \tan^{-1} \frac{d_0}{\sqrt{r_d^2 - d_0^2}} \dots \dots \dots (式44)$$

【0161】

また、前述の実施の形態1の接線の傾斜としての解(式8)における x_0 、 y_0 の代わりに上述の(式41)および(式43)における y_{21} 、 x_{22} をそれぞれ代入し、接線の傾斜が正(プラス)であることを選択することによって、最小値 α_{bmin} が得られ、(式45)を得る。

【0162】

【数45】

$$\alpha_{bmin} = \tan^{-1} \frac{-x_{22}y_{21} + R\sqrt{x_{22}^2 + y_{21}^2 - R^2}}{R^2 - x_{22}^2} \quad \dots \dots \dots (式45)$$

【0163】

このときの第1のサスペンション10aおよび第2のサスペンション10bのそれぞれの長さおよび取り付け位置については、前述の実施の形態1と同様であり、詳細な説明は省略するが、第1のサスペンション10aおよび第2のサスペンション10bに取り付けられたそれぞれのスライダ9aおよびスライダ9bの中心がそれぞれ座標点(x_{21} , L_{21})および座標点(x_{22} , L_{22})に位置決めされるように、第3のリンク7に第1のサスペンション10aおよび第2のサスペンション10bを固着する。ここで、 L_{21} および L_{22} は前述の実施の形態1における(式11)および(式20)と同様にして、(式46)および(式47)で表わされる。

【0164】

【数46】

$$L_{21} = y_{21} - (R + d_0) \quad \dots \dots \dots (式46)$$

【0165】

【数47】

$$L_{22} = y_{21} - (R - d_0) \quad \dots \dots \dots (式47)$$

【0166】

また、前述の実施の形態 1 における例 2 と同じように、第 1 のサスペンション 10 a の磁気ヘッドが (式 27) を満足するような構成とすることによって、第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b のそれぞれの磁気ヘッドのスキュー角はさらに小さな値となる。

【0167】

このときの第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b のそれぞれの磁気ヘッドの中心が描く円弧状のそれぞれの軌跡の円の中心の座標をそれぞれ (x_{23}, y_{23}) および (x_{24}, y_{23}) とし、それぞれの円弧状の軌跡と記録媒体 1 の記録可能領域の最内周部 22、分離周部 62 および最外周部 23 とのそれぞれの交点の y 軸方向の距離を d_{21} 、分離周部 62 の半径を r_{d2} とすると、(式 30)、(式 31) および (式 37) と同様にして、それぞれの座標は (式 48)、(式 49) および (式 50) となる。

【0168】

【数 48】

$$x_{23} = \frac{\left(-\sqrt{r_i^2 - d_{21}^2}\right) + \left(-\sqrt{r_{d2}^2 - d_{21}^2}\right)}{2} \dots\dots\dots (式 48)$$

【0169】

【数 49】

$$y_{23} = d_{21} + \sqrt{R^2 - \left(\frac{\sqrt{r_{d2}^2 - d_{21}^2} - \sqrt{r_i^2 - d_{21}^2}}{2}\right)^2} \dots\dots\dots (式 49)$$

【0170】

【数 50】

$$x_{24} = \frac{\left(\sqrt{r_{d2}^2 - d_{21}^2}\right) + \left(\sqrt{r_o^2 - d_{21}^2}\right)}{2} \dots\dots\dots (式 50)$$

【0171】

但し、分離周部 62 の半径を r_{d2} は、(式 51) である。

【0172】

【数51】

$$r_{d2} = \frac{\sqrt{r_o^2 + r_i^2 + 2d_{21}^2} + 2\sqrt{r_o^2 - d_{21}^2}\sqrt{r_i^2 - d_{21}^2}}{2} \dots\dots\dots (式51)$$

【0173】

したがって、上述の本発明の実施の形態2と同様にして、第1のサスペンション10aの磁気ヘッドの中心61aの軌跡の円上にある磁気ヘッドのスキュー角 α_a の最小値 α_{amin} および最大値 α_{amax} が得られ、また、第1のサスペンション10aの磁気ヘッドの中心61aが描く軌跡の形状と同じ形状を有する第2のサスペンション10bの磁気ヘッドのスキュー角 α_b の最小値 α_{bmin} および最大値 α_{bmax} が得られるが、ここでの詳細な説明は省略する。

【0174】

前述の実施の形態1と同様の数値を用いて上述のそれぞれのスキュー角の最大値 α_{amax} 、 α_{bmax} および最小値 α_{amin} 、 α_{bmin} を算出し、その結果を(表2)に示す。

【0175】

【表2】

(表2)

	例1		例2		従来例
	スライタ [*] 9a	スライタ [*] 9b	スライタ [*] 9a	スライタ [*] 9b	
α_{max}	-5.680°	5.531°	0.243°	0.163°	18.183°
α_{min}	-8.627°	4.205°	-0.243°	-0.163°	8.627°
$\alpha_{max} - \alpha_{min}$	2.937°	1.326°	0.486°	0.326°	9.556°
$X_{21} \sim X_{24}$	4.936	7.170	5.108	7.333	-3.955
Y_{21}, Y_{23}	16.570	16.570	15.979	15.979	-13

【0176】

なお、本発明の実施の形態2において、第1のサスペンション10aおよび第

2 のサスペンション 10 b に連結されたそれぞれのスライダ 9 a およびスライダ 9 b に搭載されたそれぞれの磁気ヘッドのヘッドギャップの中心 61 a および中心 61 b が描く円弧状の軌跡の x 方向の長さは同じであるとして説明したが、何らこれに限るものではなく、例えば分離周部 62 を最内周部 22 と最外周部 23 の中間点としてもよい。このようにしたときには、軌跡の x 方向の長さに対応するように、第 1 のリンク 3 の回動角を設定すればよい。また、記録媒体 1 の外周側（分離周部 62 と最外周部 23 の間）に対応した磁気ヘッドの方が、内周側（最内周部 22 と分離周部 62 の間）に対応した磁気ヘッドよりもスキュー角が小さくなるため、外周側の領域を少し大きめに設定することによって、2 つの磁気ヘッドのスキュー角をさらに小さく設定することもできる。

【0177】

以上のようにヘッド支持装置を構成し、2 つのサスペンションに連結されたスライダに搭載されたそれぞれの磁気ヘッド等のヘッドによって記録媒体の記録可能領域の全領域に対応させることで、それぞれの磁気ヘッドを記録媒体の表面上を移動させるための第 1 のリンクの回動角が小さくても、2 つの磁気ヘッドのうちいずれか一方の磁気ヘッドが、記録媒体の記録可能領域の全領域に亘って対応することができ、したがって、目標トラックに追従する速度を高めることができ、このようなヘッド支持装置をディスク装置に備えることによって、高い応答性を有し、ヘッド位置決め制御特性および信頼性が向上したディスク装置の実現を図ることができる。

【0178】

以上のように本発明の実施の形態 2 によれば、前述の実施の形態 1 と同様に、第 1 のリンクおよび第 2 のリンクのそれぞれの有効リンク長さを大きくすること、および、記録媒体の記録可能領域を 2 分割して、第 1 のサスペンションおよび第 2 のサスペンションに取り付けられたスライダに搭載されたそれぞれの磁気ヘッド等のヘッドを分割されたそれぞれの領域に対応させ、記録媒体の記録可能領域の全領域を 2 つの磁気ヘッドに分担させて対応させることによって、それぞれの磁気ヘッドの記録媒体上のスキュー角が非常に小さくなり、再生状態から記録状態にモード切り換えが行われても、記録ヘッドの位置決め精度が低下すること

がなく、また、記録媒体の初期化された円周方向の磁気配向方向とのズレも小さく、記録特性が劣化するようなこともなく、信頼性の高いヘッド支持装置を実現することができる。

【0179】

また、記録可能領域の全領域に対応させるための第1のリンクの回動角が小さくてもよく、したがって、磁気ヘッドを目標トラックに追従する速度を高めることができ、高い応答性を実現することができる。

【0180】

したがって、このような構成を有するヘッド支持装置を備えたディスク装置は、高い応答性能を有し、ヘッド位置決め制御特性を向上させることができ、信頼性の向上の実現を図ることができる。

【0181】

(実施の形態3)

図7は、本発明の実施の形態3におけるヘッド支持装置を説明するものであり、ヘッド支持装置および記録媒体の主要部の構成を示す上面図である。図7において、前述の実施の形態1の図1における構成要素と対応する要素には、同じ符号を付している。

【0182】

図7において、本発明の実施の形態3が前述の実施の形態1および実施の形態2における構成と異なる主な点は、前述の実施の形態1および実施の形態2における第1の回動中心5aと第2の回動中心5bを結ぶ線8が記録媒体1の回転中心2を通る直径線13と一致し、さらに、第1のリンク3および第2のリンク4にそれぞれ設けられた第3のリンク7に対するそれぞれの回動中心3aおよび回動中心4aと、回動中心3aおよび回動中心4aの反対側にそれぞれ回動中心3bおよび回動中心4bを設け、それらの回動中心3bおよび回動中心4bの回りに回動可能なように第4のリンク71を配設し、第4のリンク71に第2のサスペンション10bを固着した構成を有していることである。なお、回転中心2から第1の回動中心5aあるいは第2の回動中心5bまでのそれぞれの距離は同じ距離であっても、異なる距離であってもよい。

【0183】

第1のリンク3における第3のリンク7および第4のリンク71のそれぞれの回動中心3aおよび回動中心3bは、第1のリンク3の第1の回動中心5aを通る直線上にあり、第1の回動中心5aから第1のリンク3における第3のリンク7および第4のリンク71のそれぞれの回動中心3aおよび回動中心3bまでのそれぞれの距離、すなわち第1のリンク3の第1の有効リンク長さおよび第2の有効リンク長さは略同じであり、同様に、第2のリンク4における第3のリンク7および第4のリンク71のそれぞれの回動中心4aおよび回動中心4bは第2のリンク4の軸受部6bの第2の回動中心5bを通る直線上にあり、第2の回動中心5bから第2のリンク4における第3のリンク7および第4のリンク71のそれぞれの回動中心4aおよび回動中心4bまでのそれぞれの距離、すなわち第2のリンク4の第1の有効リンク長さおよび第2の有効リンク長さは略同じであるように構成されている。

【0184】

さらに、第1のリンク3の第1の有効リンク長さと第2のリンク4の第1の有効リンク長さが略同じであり、したがって、第1のリンク3の第2の有効リンク長さと第2のリンク4の第2の有効リンク長さが略同じであるように構成されている。

【0185】

また、第3のリンク7における第1のリンク3に対する回動中心3aと第2のリンク4に対する回動中心4aの距離と、第4のリンク71における第1のリンク3に対する回動中心3bと第2のリンク4に対する回動中心4bの距離は、第1のリンク3の第1の回動中心5aと第2のリンク4の第2の回動中心5bの距離とそれぞれ略同じ距離となるように構成されている。

【0186】

したがって、第1のリンク3あるいは第2のリンク4のいずれか一方が第1の回動中心5aあるいは第2の回動中心5bの回りに回動させられたとき、第3のリンク7および第4のリンク71は、第1のリンク3の第1の回動中心5aと第2のリンク4の第2の回動中心5bを結ぶ線、すなわち第1のリンク3の第1の

回動中心 5 a と第 2 のリンク 4 の回動中心 5 b を通る記録媒体 1 の直径線 1 3 に平行な状態を保ったまま、互いに逆方向に往復移動する。なお、記録トラックに対する磁気ヘッドのスキュー角の変化量を小さくするように、第 1 のリンク 3 の第 1 の有効リンク長さ と第 2 のリンク 4 の第 1 の有効リンク長さを変えてもよい。

【0187】

また、磁気ヘッド（図示せず）等のヘッドがそれぞれ搭載されたスライダ 9 a およびスライダ 9 b を一方に保持した第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b のそれぞれの長手方向の中心線 1 2 a および中心線 1 2 b が、それぞれの第 1 の回動中心 5 a および第 2 の回動中心 5 b を結ぶ直径線 1 3 に垂直になるように、第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b のそれぞれの板ばね部 1 1 a および板ばね部 1 1 b をそれぞれ第 3 のリンク 7 および第 4 のリンク 7 1 に周知の方法によって固着されているのは、前述の実施の形態 1 および実施の形態 2 と同じである。

【0188】

したがって、前述の実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様に、第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b にそれぞれ取り付けられたスライダ 9 a およびスライダ 9 b に搭載された磁気ヘッドのトラック幅方向に対応する線は、直径線 1 3 に平行な状態を保ったまま往復移動する。なお、前述の実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様に、記録媒体 1 の直径線 1 3 に対してそれぞれの磁気ヘッドのトラック幅方向が所定の角度だけ少し傾斜した状態になるような構成とし、それぞれの磁気ヘッドが記録媒体 1 の直径線 1 3 に対してそのトラック幅方向が少し傾斜した状態を保ったままそれぞれ往復移動するようにしてもよいのは言うまでもない。

【0189】

さらに、第 3 のリンク 7 および第 4 のリンク 7 1 と板ばね部 1 1 a および板ばね部 1 1 b を有する第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b との構成については、第 1 のサスペンション 10 a に対しては前述の実施の形態 1 と同様であり、また、第 2 のサスペンション 10 b についてもバランサー

16bが固着されている構成を含め、第1のサスペンション10aと同様であり、詳細な説明は省略する。

【0190】

また、前述の実施の形態1と同様に、第1のリンク3の第1の回転中心5aの回りに第1のリンク3を回転させるように、ボイスコイル17が第1のリンク3に連結されており、ボイスコイル17の回転による第1のリンク3の回転によって、第1のリンク3に連結された第3のリンク7および第4のリンク71がそれぞれ逆方向に移動し、第2のリンク4を回転させる。第3のリンク7および第4のリンク71が互いに逆方向へ移動することに伴って、第3のリンク7および第4のリンク71に固着されたそれぞれの第1のサスペンション10aおよび第2のサスペンション10bに取り付けられたそれぞれのスライダ9aおよびスライダ9bが移動させられることになる。

【0191】

なお、ボイスコイル17は、第2のリンク4に連結してもよく、また、サーボモータ等その他の周知の方法であってもよいのは、前述の実施の形態1と同じである。

【0192】

次に、第3のリンク7および第4のリンク71のそれぞれに固着された第1のサスペンション10aおよび第2のサスペンション10bのそれぞれに配設されたスライダ9aおよびスライダ9bに搭載されたそれぞれの磁気ヘッドの移動軌跡について説明する。

【0193】

前述の実施の形態1および実施の形態2と同様に、第1のサスペンション10aおよび第2のサスペンション10bのそれぞれに配設されたスライダ9aおよびスライダ9bの第1のリンク3の回転による軌跡は、第3のリンク7および第4のリンク71の第1のリンク3に対するそれぞれの回転中心3aおよび回転中心3bの軌跡と同じ軌跡を記録媒体1の表面上に描く。

【0194】

また、第1のサスペンション10aに連結された磁気ヘッドと第2のサスペン

ション 10 b に連結された磁気ヘッドを、記録媒体 1 の回転中心 2 を挟むようにして、記録媒体 1 の回転中心 2 の両側にそれぞれ配置する。そして、第 1 のサスペンション 10 a に連結された磁気ヘッドの中心 72 a が、記録媒体 1 の直径線 13 に垂直な方向に距離 d で、かつ、記録可能領域の最内周部 22 上にあるとき、第 2 のサスペンション 10 b に連結された磁気ヘッドの中心 72 b が、直径線 13 を挟んで磁気ヘッドの中心 72 a の反対側の方向に記録媒体 1 の直径線 13 に垂直に距離 $-d$ （マイナス（－）は、磁気ヘッドの中心 72 a の反対側の方向を表わす）で、かつ、記録可能領域の分離周部 73 上にあるように設定する。さらに、第 1 のサスペンション 10 a の磁気ヘッドの中心 72 a が直径線 13 に垂直な方向に距離 d で、かつ、記録可能領域の半径方向に 2 分割する分離周部 73 上にあるとき、第 2 のサスペンション 10 b の磁気ヘッドの中心 72 b が直径線 13 に垂直な方向に距離 $-d$ で、かつ、記録可能領域の半径方向に 2 分割する分離周部 73 上にあるように構成する。なお、第 1 のサスペンション 10 a に連結された磁気ヘッドを 2 分割された記録可能領域の外周側の領域に対応させ、第 2 のサスペンション 10 b に連結された磁気ヘッドを記録可能領域の内周側の領域に対応させるようにしてもよいのは言うまでもない。

【0195】

このように配置された第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b に連結されたそれぞれの磁気ヘッドの中心 72 a および中心 72 b が描くそれぞれの軌跡は、上下逆向きの同じ円弧状の形状となる。

【0196】

このような構成を有するヘッド支持装置における記録トラックに対する磁気ヘッドのスキューについて説明する。なお、前述の実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様に、記録媒体 1 の記録可能領域の最内周部 22 におけるスライダ 9 a、9 b の浮揚量を確保するために、スライダ 9 a、9 b の中心が記録可能領域の最内周部 22 における記録媒体 1 の直径線 13 上の近傍にある、すなわち、 $d = d_0$ として説明する。

【0197】

記録可能領域の分離周部 73 の半径 r_d 、および第 1 のサスペンション 10 a

に連結された磁気ヘッドのスキュー角 α_a は、前述の実施の形態 2 と同様に算出することができる。すなわち、記録可能領域の分離周部 7 3 の半径 r_d は前述の実施の形態 2 における (式 2 2) と等しく、第 1 のサスペンション 1 0 a に連結された磁気ヘッドの中心 7 2 a の円弧状の軌跡の円の中心点 (x_{31}, y_{31}) は、前述の実施の形態 2 における (式 2 3) および (式 2 4) となり、

$$x_{31} = x_{21}$$

$$y_{31} = y_{21}$$

であり、また、第 1 のサスペンション 1 0 a に連結された磁気ヘッドのスキュー角 α_a の最小値 α_{amin} および最大値 α_{amax} は前述の実施の形態 2 における第 1 のサスペンション 1 0 a の磁気ヘッドのスキュー角 α_a と同じである。

【0 1 9 8】

また、第 2 のサスペンション 1 0 b の磁気ヘッドの中心 7 2 b の円弧状の軌跡の円の中心点の座標 (x_{32}, y_{32}) の x 座標 x_{32} は、前述の実施の形態 2 における (式 2 6) の右辺の式と同じとなり、

$$x_{32} = x_{22}$$

また、y 座標 y_{32} は

$$y_{32} = -y_{31} = -y_{21}$$

となる。

【0 1 9 9】

このときの第 2 のサスペンション 1 0 b の磁気ヘッドのスキュー角 α_b は、この軌跡円に対する原点を通る接線の傾斜がその最大値 α_{bmax} となり、磁気ヘッドのヘッドギャップの中心 7 2 b が記録可能領域の分離周部 7 3 にあるときにその最小値 α_{bmin} となる。

【0 2 0 0】

最大値 α_{bmax} として、第 2 のサスペンション 1 0 b の磁気ヘッドの中心 7 2 b の円弧状の軌跡の円の中心点の座標 (x_{32}, y_{32}) を用いて、磁気ヘッドの中心 7 2 b の軌跡円に対する接線であるという条件から、(式 5 2) を得る。

【0 2 0 1】

【数 5 2】

$$\alpha_{b \max} = \tan^{-1} \frac{-x_{32}y_{32} - R\sqrt{x_{32}^2 + y_{32}^2 - R^2}}{R^2 - x_{32}^2} \quad \dots \dots \dots (式 5 2)$$

【0 2 0 2】

最小値 $\alpha_{b \min}$ は、前述の実施の形態 2 における (式 4 4) の d_0 に $-d_0$ を代入した値になり、すなわち、(式 5 3) となる。

【0 2 0 3】

【数 5 3】

$$\alpha_{b \min} = \tan^{-1} \frac{-d_0}{\sqrt{r_d^2 - d_0^2}} \quad \dots \dots \dots (式 5 3)$$

【0 2 0 4】

このときの第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b のそれぞれの長さおよび取り付け位置については、前述の実施の形態 1 と同様であり、詳細な説明は省略するが、第 1 のリンク 3 における第 1 の回動中心 5 a と第 3 のリンク 7 に対する回動中心 3 a を結ぶ線が直径線 1 3 に垂直な状態において、第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b に取り付けられたそれぞれのスライダ 9 a およびスライダ 9 b の中心がそれぞれ座標点 (x_{31}, L_{31}) および座標点 (x_{32}, L_{32}) に位置決めされるように、第 3 のリンク 7 に第 1 のサスペンション 10 a および第 4 のリンク 7 1 に第 2 のサスペンション 10 b を固着する。ここで、 L_{31} は前述の実施の形態 2 における L_{21} と同じであり、(式 4 3) で表わされ、 L_{32} は (式 5 4) で表わされる。

【0 2 0 5】

【数 5 4】

$$L_{32} = y_{32} + (R + d_0) \quad \dots \dots \dots (式 5 4)$$

【0 2 0 6】

また、前述の実施の形態 1 における例 2 と同じように、第 1 のサスペンション

10aの磁気ヘッドが(式15)を満足するような構成とすることによって、第1のサスペンション10aおよび第2のサスペンション10bのそれぞれの磁気ヘッドのスキュー角はさらに小さな値となる。

【0207】

このときの第1のサスペンション10aおよび第2のサスペンション10bのそれぞれの磁気ヘッドの中心72a、72bが描く円弧状のそれぞれの軌跡の円の中心の座標をそれぞれ (x_{33}, y_{33}) および $(x_{34}, -y_{33})$ とし、それぞれの円弧状の軌跡と記録媒体1の記録可能領域の最内周部22、分離周部73および最外周部23とのそれぞれの交点のy軸方向の距離を d_{31} 、分離周部73の半径を r_{d3} とすると、(式48)、(式49)および(式50)と同様にして、それぞれの座標は(式55)、(式56)および(式57)となる。

【0208】

【数55】

$$x_{33} = \frac{-\sqrt{r_i^2 - d_{31}^2} + \left(-\sqrt{r_{d3}^2 - d_{31}^2}\right)}{2} \dots\dots\dots (式55)$$

【0209】

【数56】

$$y_{33} = d_{31} + \sqrt{R^2 - \left(\frac{\sqrt{r_{d3}^2 - d_{31}^2} - \sqrt{r_i^2 - d_{31}^2}}{2}\right)^2} \dots\dots\dots (式56)$$

【0210】

【数57】

$$x_{34} = \frac{\sqrt{r_{d3}^2 - d_{31}^2} + \sqrt{r_o^2 - d_{31}^2}}{2} \dots\dots\dots (式57)$$

【0211】

この場合におけるそれぞれの磁気ヘッドのスキュー角に対するそれぞれの最大値および最小値は、上述の $d = d_0$ に対する場合と同じようにして算出すること

ができるが、ここではそれに関する説明は省略する。

【0212】

第1のリンク3の第1の回動中心5aから第3のリンク7に対する回動中心3aまでの距離Rを、

$$R = 8 \text{ mm}$$

とし、その他の数値は前述の実施の形態1と同様の数値を用いて上述のそれぞれのスキュー角の最大値 α_{\max} 、 α_{\max} および最小値 α_{\min} 、 α_{\min} を算出し、その結果を(表3)に示す。

【0213】

【表3】

(表3)

	例1		例2		従来例
	スライダ 9a	スライダ 9b	スライダ 9a	スライダ 9b	
α_{\max}	-5.771°	-4.144°	0.484°	0.324°	18.183°
α_{\min}	-8.627°	-5.531°	-0.484°	-0.324°	8.627°
$\alpha_{\max} - \alpha_{\min}$	2.856°	1.387°	0.968°	0.648°	9.556°
$X_{31} \sim X_{34}$	-4.936	7.170	-5.104	7.329	-3.955
$Y_{31} \sim Y_{33}$	8.540	-8.540	7.957	-7.959	-13

【0214】

次に、磁気ヘッドの中心72a、72bが、記録媒体1の記録可能領域の最内周部22、分離周部73および最外周部23において記録媒体1の1本の直径線上にある場合、上述の本発明の実施の形態3よりもスキュー角がさらに小さくなる。したがって、この場合を例3として図8を用いて説明する。図8は、例3を説明するための概念図であり、図8において、上述の本発明の実施の形態3の図7における構成要素と対応する要素には、図7における符号と同じ符号を付している。

【0215】

第1のサスペンション10aおよび第2のサスペンション10bに連結されたそれぞれの磁気ヘッドの中心81a、81bのうちいずれか一方の磁気ヘッドの

中心が、記録媒体 1 の記録可能領域の最内周部 22 および分離周部 82、他方の磁気ヘッドの中心が分離周部 82 および最外周部 23 において記録媒体 1 の回転中心 2 を挟み、かつ、記録媒体 1 の 1 本の直径線上にあるそれぞれの 2 点を通り、それぞれの磁気ヘッドの中心 81a、81b が描く軌跡は上下逆向きの同じ円弧を描くことから、記録媒体 1 の記録可能領域の分離周部 82 は、記録可能領域の最内周部 22 と最外周部 23 の中央にあり、その半径 r_{d5} は (式 58) となる。

【0216】

【数 58】

$$r_{d5} = \frac{r_i + r_o}{2} \quad \dots \dots \dots (式 58)$$

【0217】

先ず、第 1 のサスペンション 10a に取り付けられたスライダ 9a に搭載された磁気ヘッドの中心 81a について、概念図である図 8 を用いて説明する。

【0218】

第 1 のサスペンション 10a の磁気ヘッドの中心 81a が、記録媒体 1 の記録可能領域の最内周部 22 および分離周部 82 において記録媒体 1 の 1 本の直径線 83 上にあるということから、磁気ヘッドの中心 81a の軌跡は、上述の本発明の実施の形態 3 と同様に、記録媒体 1 の記録可能領域の最内周部 22 において座標 (x_{35}, d_0) を通り、かつ、記録可能領域の分離周部 82 において座標 $(m_1 x_{35}, m_1 d_0)$ を通る。但し、 x_{35} および m_1 はそれぞれ (式 59) および (式 60) である。

【0219】

【数 59】

$$x_{35} = -\sqrt{r_i^2 - d_0^2} \quad \dots \dots \dots (式 59)$$

【0220】

【数 6 0】

$$m_1 = \frac{r_{d5}}{r_i} \quad \dots \dots \dots (式 6 0)$$

【0 2 2 1】

磁気ヘッドの中心 8 1 a の軌跡である円が上述の 2 点を通ることから、その円の中心の座標 (x_{36} , y_{36}) は、前述の実施の形態 1 における (式 1) の方程式を用いて (式 6 1) および (式 6 2) が得られる。

【0 2 2 2】

【数 6 1】

$$x_{36} = \frac{-(r_i + r_{d5})\sqrt{r_i^2 - d_0^2} + d_0\sqrt{4R^2 - (r_i - r_{d5})^2}}{2r_i} \quad \dots \dots \dots (式 6 1)$$

【0 2 2 3】

【数 6 2】

$$y_{36} = \frac{d_0(r_i + r_{d5}) + \sqrt{r_i^2 - d_0^2}\sqrt{4R^2 - (r_i - r_{d5})^2}}{2r_i} \quad \dots \dots \dots (式 6 2)$$

【0 2 2 4】

この円の軌跡上にあり、 $m_1 x_{35} \leq x \leq x_{35}$ の範囲にある第 1 のサスペンション 1 0 a の磁気ヘッドのスキュー角 α_a は、磁気ヘッドのヘッドギャップの中心 8 1 a が記録可能領域の最内周部 2 2 および分離周部 8 2 にあるときにその最小値 α_{amin} となり、この円に対する原点を通る接線の傾斜がその最大値 α_{amax} となる。

【0 2 2 5】

最小値 α_{amin} は、前述の実施の形態 1 における (式 6) である。

【0 2 2 6】

そして、原点を通るこの円に対する接線の傾斜は、前述の実施の形態 1、実施の形態 2 および上述の本発明の実施の形態 3 と同様の方法によって算出することができ、最大値 α_{amax} として (式 6 3) を得る。

【0227】

【数63】

$$\alpha_{a \max} = \tan^{-1} \left(\frac{-x_{36}y_{36} - R\sqrt{x_{36}^2 + y_{36}^2 - R^2}}{R^2 - x_{36}^2} \right) \dots\dots\dots (式63)$$

【0228】

同様に、第2のサスペンション10bの磁気ヘッドの中心81bが、記録媒体1の記録可能領域の分離周部82および最外周部23において同じ記録媒体1の直径線83上にあるということから、磁気ヘッドの中心81bの軌跡は、記録媒体1の記録可能領域の分離周部82において座標 $(-m_1x_{35}, -m_1d_0)$ を通り、かつ、記録可能領域の最外周部23において座標 $(-m_2x_{35}, -m_2d_0)$ を通る。但し、 m_2 は(式64)である。

【0229】

【数64】

$$m_2 = \frac{r_0}{r_i} \dots\dots\dots (式64)$$

【0230】

磁気ヘッドの中心81aの軌跡である円が上述の2点を通ることから、その円の中心の座標 (x_{37}, y_{37}) は、前述の実施の形態1における(式1)の方程式を用いて(式65)および(式66)が得られる。

【0231】

【数65】

$$x_{37} = \frac{(r_{ds} + r_o)\sqrt{r_i^2 - d_0^2} + d_0\sqrt{4R^2 - (r_{ds} - r_o)^2}}{2r_i} \dots\dots\dots (式65)$$

【0232】

【数66】

$$y_{37} = -\frac{d_0(r_{ds} + r_o) + \sqrt{r_i^2 - d_0^2}\sqrt{4R^2 - (r_{ds} - r_o)^2}}{2r_i} \dots\dots\dots (式66)$$

【0233】

この円の軌跡上にあり、

$$-m_1 x_{35} \leq x \leq -m_2 x_{35}$$

の範囲にある第2のサスペンション10bの磁気ヘッドのスキュー角 α_b は、磁気ヘッドのヘッドギャップの中心81bが記録可能領域の分離周部82および最外周部23にあるときにその最小値 α_{bmin} となり、この円に対する原点を通る接線の傾斜がその最大値 α_{bmax} となる。

【0234】

最小値 α_{bmin} は、上述の第1のサスペンション10aの磁気ヘッドの最小値 α_{amin} と同じ値である。

【0235】

また、原点を通るこの円に対する接線の傾斜である α_{bmax} は、上述の第1のサスペンション10aの磁気ヘッドの最大値 α_{amax} と同じような方法によって求めることができ、(式67)を得る。

【0236】

【数67】

$$\alpha_{bmax} = \tan^{-1} \left(\frac{-x_{37}y_{37} - R\sqrt{x_{37}^2 + y_{37}^2 - R^2}}{R^2 - x_{37}^2} \right) \quad \dots \dots \dots (式67)$$

【0237】

第3のリンク7に対する第1のサスペンション10aおよび第4のリンク71に対する第2のサスペンション10bのそれぞれの長さおよび取り付け位置等については、前述の実施の形態1と同様であり、ここでの詳細な説明は省略するが、第1のサスペンション10aおよび第2のサスペンション10bに取り付けられたそれぞれのスライダ9aおよびスライダ9bの中心がそれぞれ座標点 (x_{36}, L_{36}) および座標点 (x_{37}, L_{37}) に位置決めされるように、第3のリンク7および第4のリンク71のそれぞれに第1のサスペンション10aおよび第2のサスペンション10bをそれぞれ固着する。ここで、 L_{36} は(式68)で表わされ、 L_{37} は(式69)で表わされる。

【数 6 8】

【 0 2 3 9 】

【数 6 9】

【 0 2 4 0 】

また、前述の実施の形態 1 における例 2 と同じように、第 1 のサスペンション 10 a の磁気ヘッドが (式 15) を満足するような構成とすることによって、第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b のそれぞれの磁気ヘッドのスキュー角はさらに小さな値となる。

【 0 2 4 1 】

このときの第1のサスペンション10aの磁気ヘッドの中心81aの円弧状の軌跡と記録媒体1の記録可能領域の最内周部22との交点のy軸方向の距離をd32とし、第1のサスペンション10aおよび第2のサスペンション10bのそれぞれの磁気ヘッドの中心81a、81bが描く円弧状のそれぞれの軌跡の円の中心の座標をそれぞれ(x38, y38)および(x39, y39)とすると、それぞれの座標は(式70)、(式71)、(式72)および(式73)となる。

【 0 2 4 2 】

【数 7 0】

$$x_{38} = \frac{-(r_i + r_{d5})\sqrt{r_i^2 - d_{32}^2} + d_{32}\sqrt{4R^2 - (r_i - r_{d5})^2}}{2r_i} \quad \dots \dots \dots (\text{式 } 70)$$

【 0 2 4 3 】

【数 7 1】

$$y_{38} = \frac{d_0(r_i + r_{ds}) + \sqrt{r_i^2 - d_{32}^2} \sqrt{4R^2 - (r_i - r_{ds})^2}}{2r_i} \dots\dots\dots (式 7 1)$$

【0 2 4 4】

【数 7 2】

$$x_{39} = \frac{(r_{ds} + r_o) \sqrt{r_i^2 - d_{32}^2} + d_{32} \sqrt{4R^2 - (r_{ds} - r_o)^2}}{2r_i} \dots\dots\dots (式 7 2)$$

【0 2 4 5】

【数 7 3】

$$y_{39} = -\frac{d_{32}(r_{ds} + r_o) + \sqrt{r_i^2 - d_{32}^2} \sqrt{4R^2 - (r_{ds} - r_o)^2}}{2r_i} \dots\dots\dots (式 7 3)$$

【0 2 4 6】

したがって、このときの第 1 のサスペンション 10 a の磁気ヘッドのスキュー角 α_a の最大値 $\alpha_{a\max}$ および最小値 $\alpha_{a\min}$ は (式 7 4) となる。

【0 2 4 7】

【数 7 4】

$$\alpha_{a\max} = -\alpha_{a\min} = \frac{d_{32}}{\sqrt{r_i^2 - d_{32}^2}} \dots\dots\dots (式 7 4)$$

【0 2 4 8】

同様に、第 2 のサスペンション 10 b の磁気ヘッドのスキュー角 α_b の最大値 $\alpha_{b\max}$ および最小値 $\alpha_{b\min}$ はそれぞれ (式 7 5) および (式 7 6) となる。

【0 2 4 9】

【数 7 5】

$$\alpha_{b \max} = \tan^{-1} \left(\frac{-x_{39}y_{39} - R\sqrt{x_{39}^2 + y_{39}^2 - R^2}}{R^2 - x_{39}^2} \right) \dots\dots\dots (式 7 5)$$

【0 2 5 0】

【数 7 6】

$$\alpha_{b \min} = \alpha_{a \max} = \tan^{-1} \left(\frac{d_{32}}{\sqrt{r_i^2 - d_{32}^2}} \right) \dots\dots\dots (式 7 6)$$

【0 2 5 1】

上述の本発明の実施の形態 3 と同様の数値を用いて上述のそれぞれのスキュー角の最大値 $\alpha_{a \max}$ 、 $\alpha_{b \max}$ および最小値 $\alpha_{a \min}$ 、 $\alpha_{b \min}$ を算出し、その結果を（表 4）に示す。

【0 2 5 2】

【表 4】

（表 4）

	例 3		例 4		従来例
	スライダ' 9 a	スライダ' 9 b	スライダ' 9 a	スライダ' 9 b	
α_{\max}	-7.745°	-8.016°	0.441°	0.170°	18.183°
α_{\min}	-8.627°	-8.627°	-0.441°	-0.441°	8.627°
$\alpha_{\max} - \alpha_{\min}$	0.882°	0.611°	0.882°	0.611°	9.556°
$X_{36} \sim X_{39}$	-3.866	6.066	-5.051	7.276	-3.955
$Y_{36} \sim Y_{39}$	8.600	-8.933	7.961	-7.978	-13

【0 2 5 3】

なお、図 9 に概略上面図で示すように、本発明の実施の形態 3 における第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b を直径線 13 に垂直な直径線に関して 180° 回転させ、上下逆向き方向にした状態の第 3 のサスペンション 9 1 および第 4 のサスペンション 9 2 を、周知の方法等によって 2 重構成になされた第 3 のリンク 9 3 および第 4 のリンク 9 4 に配設することにより、記

録媒体 1 の上下面に対応させることができ、このように構成することによって、記録容量の増加を図ることができる。

【 0 2 5 4 】

なお、分離周部 7 3 の半径 r_d が前述の実施の形態 2 における (式 2 2) を満足すること、あるいは、分離周部 8 2 の半径 r_{d5} が最内周部 2 2 と最外周部 2 3 の中間点とすることに限るものではないということは、前述の実施の形態 2 と同様である。

【 0 2 5 5 】

上述の本発明の実施の形態 3 におけるヘッド支持装置をディスク装置に用いることによって、目標トラックに追従する速度を高めることができ、良好な応答性を有し、また、ヘッド位置決め制御特性が向上し、信頼性が向上したディスク装置の実現を図ることができる。

【 0 2 5 6 】

以上のように本発明の実施の形態 3 によれば、前述の実施の形態 2 と同様の効果があり、2 分割された記録媒体の記録可能領域の全領域を 2 つの磁気ヘッドに分担させて対応させることによって、それぞれの磁気ヘッドの記録媒体上のスキュー角が非常に小さくなり、また、記録ヘッドの位置決め精度が低下することがなく、さらに、記録特性が劣化するようなこともなく、信頼性の高いヘッド支持装置を実現することができる。また、第 1 のリンクの小さな回動角で記録可能領域の全領域に対応することができ、磁気ヘッドを目標トラックに追従する速度を高めることができ、高い応答性を実現することができる。

【 0 2 5 7 】

また、2 個のサスペンションのうちいずれか一方のサスペンションの磁気ヘッドの中心が、記録媒体の直径線と記録媒体の記録可能領域の最内周部および分離周部の交点を通り、他方のサスペンションの磁気ヘッドの中心が、同じ記録媒体の直径線と記録媒体の記録可能領域の分離周部および最外周部の交点を通るような構成とすることによって、それぞれの磁気ヘッドの記録媒体上のスキュー角はさらに一層小さくなるという効果が得られる。

【 0 2 5 8 】

したがって、このような構成を有するヘッド支持装置を備えたディスク装置は、高い応答性能を有し、ヘッド位置決め制御特性を向上させることができ、信頼性の向上の実現を図ることができる。

【0259】

(実施の形態4)

図10は、本発明の実施の形態4におけるディスク装置のヘッド支持装置を説明するための図であり、ディスク装置におけるヘッド支持装置および記録媒体の主要部の構成を説明するための上面図である。図10において、前述の実施の形態1の図1における構成要素と対応する要素には、図1における符号と同じ符号を付している。

【0260】

本発明の実施の形態4におけるヘッド支持装置は、それぞれのリンクの回動部における、例えば回動軸受部と回動軸部との間の隙間等の影響を抑えるための工夫であり、第1のリンク、第2のリンク、第3のリンク、磁気ヘッド（信号変換素子）を搭載したスライダを配設した2個のサスペンションの構成については、前述の実施の形態1および実施の形態2と同じであり、第4のリンクを付加することと、第1のリンクおよび第2のリンクのそれぞれの回動部の構成および第1のリンクあるいは第2のリンクの駆動方法が、前述の実施の形態1および実施の形態2と主に異なる点であり、ここでは主として異なる部分について説明する。

【0261】

図10を用いて本発明の実施の形態4におけるヘッド支持装置を説明する。図10において、略三角形形状の突起部101aが設けられた軸受支柱101が装置の基板あるいは筐体等の固定部材に植設されている。一方、基板あるいは筐体等に植設された軸102の回りに回動可能で、かつ、ばね103によって時計方向に付勢され、略三角形形状の押圧部104aを一端に有する押圧アーム104が構成されている。

【0262】

第1のリンク3には、軸受支柱101の突起部101aの略三角形形状の頂角よりも大きな頂角を有する略三角形形状の切り欠き部105aが設けられたボス

部 1 0 5 b と、一方の側に回動中心 3 a を有する回動軸部 1 0 5 c と、他方の側に回動中心 3 b を有する回動軸部 1 0 5 d が配設されている。

【 0 2 6 3 】

また、第 2 のリンク 4 は、第 1 のリンク 3 と同様に、押圧アーム 1 0 4 の押圧部 1 0 4 a の略三角形形状の頂角よりも大きな頂角を有する略三角形形状の切り欠き部 1 0 6 a が設けられたボス部 1 0 6 b と、一方の側に回動中心 4 a を有する回動軸部 1 0 6 c と、他方の側に回動中心 4 b を有する回動軸部 1 0 6 d が配設されている。なお、第 2 のリンク 4 においてボス部 1 0 6 b の切り欠き部 1 0 6 a の頂点と回動中心 4 a との距離、すなわち第 2 のリンク 4 の第 1 の有効リンク長さを、第 1 のリンク 3 のボス部 1 0 5 b の切り欠き部 1 0 5 a の頂点と回動中心 3 a との距離、すなわち第 1 のリンク 3 の第 1 の有効リンク長さと略同じとすることは、前述の実施の形態 1 と同様であり、また、第 2 のリンク 4 のボス部 1 0 6 b の切り欠き部 1 0 6 a の頂点と回動中心 4 b との距離、すなわち第 2 のリンク 4 の第 2 の有効リンク長さを、第 1 のリンク 3 のボス部 1 0 5 b の切り欠き部 1 0 5 a の頂点と回動中心 3 b との距離、すなわち第 1 のリンク 3 の第 2 の有効リンク長さと略同じとする。

【 0 2 6 4 】

また、第 3 のリンク 7 には、一方の側に第 1 のリンク 3 の回動軸部 1 0 5 c に嵌合する穴部 7 a、他方の側に第 2 のリンク 4 の回動軸部 1 0 6 c に嵌合する穴部 7 b が形成され、第 1 のリンク 3 の回動軸部 1 0 5 c および第 2 のリンク 4 の回動軸部 1 0 6 c のそれぞれの回動中心 3 a および回動中心 4 a の回りに回動可能に連結され、第 3 のリンク 7 にはスライダ 9 a およびスライダ 9 b がそれぞれ取り付けられた第 1 のサスペンション 1 0 a および第 2 のサスペンション 1 0 b が、前述の実施の形態 1 あるいは前述の実施の形態 2 と同じ配置位置でもってそれぞれが固着されている。

【 0 2 6 5 】

さらに、第 1 のリンク 3 の切り欠き部 1 0 5 a の頂点は軸受支柱 1 0 1 の突起部 1 0 1 a の頂部に当接し、回動可能な状態になっている。同様に、第 2 のリンク 4 の切り欠き部 1 0 6 a の頂点は、押圧アーム 1 0 4 の略三角形形状の押圧部

104 a の頂部に当接し、回動可能となっている。

【0266】

一方、第1のリンク3および第2のリンク4のそれぞれの他方の側にそれぞれ配接された回動中心3 b を有する回動軸部105 d および回動中心4 b を有する回動軸部106 d にそれぞれ嵌合する穴部107 a および穴部107 b を有する第4のリンク107が第1のリンク3および第2のリンク4と回動可能に連結されている。なお、第1のリンク3の回動中心3 b および第2のリンク4の回動中心4 b は、第1のリンク3のボス部105 b の切り欠き部105 a の頂点と回動中心3 a および第2のリンク4のボス部106 b の切り欠き部106 a の頂点と回動中心4 a を結ぶ線のそれぞれの延長線上にあるように構成されている。

【0267】

また、図11に本発明の実施の形態4におけるヘッド支持装置の駆動方法を部分詳細図で示すように、第1のリンク3は、ばね111により第1のリンク3を時計方向に回動するように付勢されており、さらに、ヘッド支持装置の駆動方法として、基板あるいは筐体等の固定部材に固着され、その一部に変位を容易にするための凹部112 a を有する略U字状の駆動アーム112の略三角形形状をした先端部を有する押圧部112 b が、軸受支柱101の突起部101 a の頂点と押圧アーム104の押圧部104 a の頂点を結ぶ線から少し偏移した位置において、第1のリンク3の切り欠き部105 a の反対側の側面を押圧している。一方、圧電素子113の一方の端部が駆動アーム112の基板あるいは筐体等に固定された側の略U字状の一方の内側面に固定され、圧電素子113の他方の端部が駆動アーム112の略U字状の一方の内側面に対向する押圧部112 b 側の内側面に固定されており、圧電素子113に電圧を供給することによって、駆動アーム112の押圧部112 b 側の側面が変位させられる構成となっている。したがって、ばね111の付勢力と駆動アーム112の押圧部112 b の押圧力によって、第1のリンク3のボス部105 b の切り欠き部105 a の頂点が、軸受支柱101の略三角形形状の突起部101 a の頂点に押しつけられ、圧電素子113の伸縮に伴う駆動アーム112の押圧部112 b の偏移によって、軸受支柱101の略三角形形状の突起部101 a の頂点の回りに第1のリンク3が回動させら

れるように構成された駆動手段を有している。

【0268】

上記説明では、駆動アームの押圧部の形状は略三角形形状としているが、リンク部の突起部、押圧部と同様に曲率を持った頂部、例えば、略三角形形状、略円錐形状、略半楕円体形状、略半球形状等であっても、効果が変らないことは当然である。

【0269】

なお、第1のリンク3のボス部105bの切り欠き部105aおよび第2のリンク4のボス部106bの切り欠き部106aのそれぞれの頂点は尖った鋭角ではなく、それぞれ小さなアール（曲率）を有する形状であってもよいが、この場合には、このアール（曲率）のそれぞれの中心点は、第1のリンク3の回動中心3aと回動中心3bを結ぶ線および第2のリンク4の回動中心4aと回動中心4bを結ぶ線のそれぞれ線上にあるように構成する必要がある、このアール（曲率）のそれぞれの中心点が第1のリンク3と第2のリンク4のそれぞれの回動中心となる。

【0270】

第2のリンク4の切り欠き部106aの頂点が押圧アーム104の押圧部104aによる押圧によって第1のリンク3の方向とは逆方向に押圧されることになり、図12に示すように、第1のリンク3および第2のリンク4のそれぞれの回動中心3a、回動中心3b、回動中心4aおよび回動中心4bにおける第1のリンク3および第2のリンク4のそれぞれの回動軸部105c、回動軸部105d、回動軸部106cおよび回動軸部106dは、第3のリンク7および第4のリンク107に設けられたそれぞれの穴部7a、穴部7b、穴部107aおよび穴部107bの側端面に押圧された状態になり、回動中心3aおよび回動中心4aにおけるそれぞれの回動軸部105cおよび回動軸部106cはそれぞれの穴部7aおよび穴部7bの互いに遠ざかる側の側端面、回動中心3bおよび回動中心4bにおける回動軸部105dおよび回動軸部106dはそれぞれの穴部107aおよび穴部107bの互いに遠ざかる側の側端面が当接するような状態となる。したがって、第1のリンク3が矢印121a方向に回動された場合、第3のリンク

リンク 7 が回動中心 3 a における回動軸部 105 c と穴部 7 a の隙間の影響を受けることなく矢印 121 b 方向に移動する。同様に、第 3 のリンク 7 によって第 2 のリンク 4 が回動軸部 106 c と穴部 7 b の隙間の影響を受けることなく矢印 121 c 方向に回動し、さらに、第 2 のリンク 4 の回動によって第 4 のリンク 107 が回動軸部 106 d と穴部 107 b の隙間の影響を受けることなく矢印 121 d 方向に移動することになる。

【0271】

軸受支柱 101 の突起部 101 a の略三角形形状の頂点あるいは第 1 のリンク 3 のボス部 105 b に形成された略三角形形状の切り欠き部 105 a の頂点を、前述の実施の形態 1 あるいは実施の形態 2 における第 1 のリンク 3 の第 1 の回動中心 5 a、押圧アーム 104 の略三角形形状の押圧部 104 a の頂点あるいは第 2 のリンク 4 のボス部 106 b に形成された略三角形形状の切り欠き部 106 a の頂点を、同様に前述の実施の形態 1 あるいは実施の形態 2 における第 2 のリンク 4 の第 2 の回動中心 5 b と同じような回動中心であるとすることによって、第 3 のリンク 7 にスライダ 9 a およびスライダ 9 b がそれぞれ取り付けられた第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b をそれぞれ固着する構成あるいは位置関係等、および、第 1 のサスペンション 10 a および第 2 のサスペンション 10 b に取り付けられたそれぞれのスライダ 9 a、9 b の記録媒体 1 表面に描くそれぞれの軌跡および磁気ヘッドのスキュー角については、前述の実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様であり、ここでの詳細な説明は省略する。

【0272】

次に、図 13 および図 14 を用いて周知のヘッド支持装置の駆動方法であるボイスコイルモータによる駆動方法を用いた場合について簡単に説明する。図 13 および図 14 において、前述の実施の形態 3 の図 7 における構成要素と対応する要素には同じ符号を付している。

【0273】

図 13 において、軸受支柱 101 の突起部 101 a の略三角形形状の頂点に当接した第 1 のリンク 3 のボス部 105 b の切り欠き部 105 a の頂点を中心とす

る柱状のばね係止部 131 を第 1 のリンク 3 に設け、ばね 132 の一方の端部をこのばね係止部 131 に係止し、他方の端部を基板等の固定部材に植設された固定側ばね係止部材 133 に係止して、第 1 のリンク 3 を軸受支柱 101 側に付勢している。一方、第 1 のリンク 3 の回動中心 3b 側に周知のボイスコイル 134 を設けている。ボイスコイル 134 に対向するように永久磁石（図示せず）が設けられているのは言うまでもない。ボイスコイル 134 に電流を供給することによって、軸受支柱 101 の突起部 101a の頂点を第 1 の回動中心として第 1 のリンク 3 が回動し、第 3 のリンク 7 に固着された第 1 のサスペンション 10a および第 2 のサスペンション 10b が記録媒体 1 上を移動し、磁気ヘッド（図示せず）が搭載されたそれぞれのスライダ 9a およびスライダ 9b が記録媒体 1 上を円弧状に往復移動することになる。なお、ボイスコイル 134 を第 1 のリンク 3 に設けるのではなく、第 2 のリンク 4 に設けるようにしてもよい。また、ヘッド支持装置の駆動方法はボイスコイルモータに限ることはなく、例えばサーボモータ等を用いた方法であってもよい。

【0274】

さらに、図 14 は第 1 のリンク 3 を軸受支柱 101 側に付勢する他の方法を示す。図 14 は第 1 のリンク 3 の切り欠き部 105a の近傍の部分拡大図であり、図 14 において、第 1 のリンク 3 のボス部 105b における切り欠き部 105a の反対側の側面を円柱状にし、基板あるいは構造部材等の固定部材に固着されたばね保持部材 141 に植設された板ばね状のばね部材 142 をその円柱状側面に当接させて、第 1 のリンク 3 を軸受支柱 101 側にばね付勢する構成である。ヘッド支持装置の駆動手段としては上述の図 13 と同様の周知の方法を用いればよく、ここでの詳細な説明は省略する。

【0275】

上述の本発明の実施の形態 4 において、軸受支柱 101 に突起部 101a、第 1 のリンク 3 に切り欠き部 105a を設けた構成について説明したが、何らこの構成に限るものではなく、例えば、軸受支柱に略三角形形状の切り欠き部、第 1 のリンクに略三角形形状の突起部を設け、軸受支柱の切り欠き部の頂点と第 1 のリンクの頂点を当接させて、第 1 のリンクの回動中心となるように構成してもよ

い。

【0276】

以上のように本発明の実施の形態4によれば、前述の実施の形態1および実施の形態2と同様の効果が得られると共に、例えば磁気ヘッド等の信号変換素子を目標トラックへ移動させる際、微小な移動に対してもそれぞれのリンクの回動部における隙間の影響を受けることがなく、目標トラックに向かって忠実に移動をすることができ、信号変換素子を目標トラックへ移動させるアクセス時間を短縮させることができる。

【0277】

また、ヘッド支持装置の駆動方法として、圧電素子を用いることによって、圧電素子の微小な伸縮で信号変換素子を移動させることになり、高い応答性能が得られ、さらなるアクセス時間の短縮を図ることができる。

【0278】

したがって、このような構成を有するヘッド支持装置を備えたディスク装置は、目標トラックに追従する速度を高めることができ、良好な応答性能を有し、また、ヘッド位置決め制御特性を向上させることができ、信頼性を向上させることができる。

【0279】

(実施の形態5)

図15は本発明の実施の形態5におけるヘッド支持装置を説明するためのその主要部の構成を示す上面図であり、ヘッド支持装置および記録媒体の構成を説明するための主要部の上面図である。図15において、前述の実施の形態3の図7および前述の実施の形態4の図10における構成要素と対応する要素には、図7および図10における符号と同じ符号を付している。

【0280】

本発明の実施の形態5におけるヘッド支持装置は、前述の実施の形態3におけるそれぞれのリンクとそれぞれのサスペンションを有する構成の第1の回動中心および第2の回動中心のそれぞれの回動部の構成に対して、前述の実施の形態4における略三角形形状を有する突起部および切り欠き部で構成される第1の回動

中心および第 2 の回動中心と同じような回動部の構成を適用したものである。ここでは、前述の実施の形態 4 と異なる主な点について説明する。

【0 2 8 1】

図 1 5 において、前述の実施の形態 4 と異なる点は、第 1 のリンク 3 のボス部 1 0 5 b に設けられた切り欠き部 1 0 5 a の頂点に当接した軸受支柱 1 0 1 の突起部 1 0 1 a の頂点と第 2 のリンク 4 のボス部 1 0 6 b に設けられた切り欠き部 1 0 6 a の頂点に当接した押圧アーム 1 0 4 の押圧部 1 0 4 a の頂点を結ぶ線が記録媒体 1 の直径線 1 3 に一致し、また、第 1 のリンク 3 および第 2 のリンク 4 における第 1 の有効リンク長さと第 2 の有効リンク長さをそれぞれ略等しくし、さらに、前述の実施の形態 3 と同様の位置関係で、第 3 のリンク 7 に第 1 のサスペンション 1 0 a、および、第 4 のリンク 1 0 7 に第 2 のサスペンション 1 0 b をそれぞれ固着している点である。その他の構成は、前述の実施の形態 4 と同様であり、ここでの詳細な説明は省略する。

【0 2 8 2】

このような構成とすることによって、本発明の実施の形態 5 におけるヘッド支持装置は、前述の実施の形態 4 と同様に、第 1 のリンク 3 および第 2 のリンク 4 における第 3 のリンク 7 および第 4 のリンク 1 0 7 に対するそれぞれの回動中心 3 a、3 b、4 a、4 b の回動軸部 1 0 5 c、1 0 5 d、1 0 6 c、1 0 6 d と穴部 7 a、7 b、1 0 7 a、1 0 7 b の間の隙間等の影響を抑えることができ、前述の実施の形態 3 と同様に、2 分割された記録媒体 1 の記録可能領域の全領域を 2 つの磁気ヘッドにそれぞれ分担させて対応させることによって、それぞれの磁気ヘッドの記録媒体 1 上のスキュー角が非常に小さくなり、また、第 1 のリンク 3 の小さな回動角で記録可能領域の全領域に対応することができ、磁気ヘッドを目標トラックに追従する速度を高めることができ、高い応答性を実現することができるという作用を有する。

【0 2 8 3】

なお、本発明の実施の形態 5 においては、略三角形形状を有する突起部および切り欠き部を有するヘッド支持装置の構成であるが、前述の実施の形態 4 と同様に、リンク部の突起部、押圧部と同様に曲率を持った頂部、例えば、略三角形

状、略円錐形状、略半楕円体形状、略半球形状等であっても、効果は変わらない。

【0284】

なお、本発明の実施の形態1から実施の形態5においては、磁気ヘッドを用いた磁気記録再生装置のヘッド支持装置について説明したが、非接触型のディスク記録再生装置、例えば、光ディスク装置や光磁気ディスク装置等のヘッド支持装置として用いた場合も同様の効果を有するの言うまでもない。

【0285】

【発明の効果】

以上のように本発明は、第1のリンクおよび第2のリンクのそれぞれに第3のリンクを回動可能に配設し、第3のリンクに記録媒体の中心を挟んで第1のサスペンションと第2のサスペンションを固着し、第1のリンクおよび第2のリンクの回動に伴って、第3のリンクを記録媒体の直径に平行な状態を保持して平行移動させる構成である。

【0286】

このような構成とすることによって、第1のリンクおよび第2のリンクのそれぞれの有効リンク長さを大きくすることができるために、第3のリンクに固着された2個のサスペンションに取り付けられたそれぞれのスライダに搭載された磁気ヘッドの記録媒体上のスキュー角が、非常に小さくなり、再生状態から記録状態にモード切り換えが行われても、記録ヘッドの位置決め精度が低下することがなく、また、記録媒体の初期化された円周方向の磁気配向方向とのズレも小さく、記録特性が劣化するようなこともなく、信頼性の高いヘッド支持装置を実現することができるという効果を有している。また、第1のサスペンションと第2のサスペンションのそれぞれの磁気ヘッドのアジマス角を異なった角度として、第1のサスペンションの磁気ヘッドで記録された記録トラック間に、アジマス角の異なる第2のサスペンションの磁気ヘッドにて記録することにより、隣接する記録トラックの信号を読み込み難くすることができ、記録トラックピッチを非常に小さくすることができ、したがって、記録密度を大幅に向上させることができるという効果を有している。また、記録媒体の記録可能領域を2分割して、第1のサスペンションおよび第2のサスペンションのそれぞれに取り付けられたスライ

ダに搭載された磁気ヘッドを2分割されたそれぞれの領域に対応させ、記録媒体の記録可能領域の全領域を2つの磁気ヘッドにそれぞれ分担させて対応させることによって、それぞれの磁気ヘッドの記録媒体上のスキュー角が、さらに一層小さくなり、モード切り換えによる記録ヘッドの位置決め精度の低下や磁気配向方向とのズレによる記録特性の劣化を抑止し、また、第1のリンクの小さな回動角で記録可能領域の全領域に対応させることができ、したがって、磁気ヘッドを目標トラックに追従する速度を高めることができ、高い応答性を実現することができるという効果を有している。

【0287】

また、本発明は、第1のリンクおよび第2のリンクのそれぞれ一方の側に第3のリンクを、それぞれ別の側に第4のリンクをそれぞれ回動可能に配設し、第3のリンクに第1のサスペンションと第4のリンクに第2のサスペンションを記録媒体の中心を挟んで固着し、第1のリンクおよび第2のリンクの回動に伴って、第3のリンクおよび第4のリンクを記録媒体の直径に平行な状態を保持してそれぞれ平行移動させ、第1のサスペンションおよび第2のサスペンションにそれぞれ取り付けられたスライダに搭載された磁気ヘッドを記録媒体の記録可能領域の2分割されたそれぞれの領域に対応させ、記録媒体の記録可能領域の全領域を2つの磁気ヘッドにそれぞれ分担させて対応させるように第1のサスペンションおよび第2のサスペンションを配設した構成である。

【0288】

このような構成とすることによって、第1のサスペンションおよび第2のサスペンションのそれぞれの磁気ヘッドの記録媒体上のスキュー角が、さらに一層小さくなり、モード切り換えによる記録ヘッドの位置決め精度の低下や磁気配向方向とのズレによる記録特性の劣化を抑止し、また、第1のリンクの小さな回動角で記録可能領域の全領域に対応させることができ、したがって、磁気ヘッドを目標トラックに追従する速度を高めることができ、高い応答性を実現することができるという効果を有している。

【0289】

さらに、第1のリンクおよび第2のリンクに三角形形状の切り欠き部を設け、軸受支柱および押圧アームに設けられた三角形形状の突起部および押圧部のそれぞれの頂点に第1のリンクおよび第2のリンクに三角形形状のそれぞれの切り欠き部を当接させ、第1のリンクに対する第1の回動中心および第2のリンクに対する第2の回動中心とした構成である。

【0290】

このような構成とすることによって、磁気ヘッドを目標トラックへ移動させる際、微小な移動に対してもそれぞれのリンクの回動部における隙間によるガタの影響を受けることがなく、磁気ヘッドを取り付けたサスペンションが固着された第3のリンク（および第4のリンク）がスムーズに往復移動し、磁気ヘッドを目標トラックに向かって忠実に移動をさせることができ、磁気ヘッドを目標トラックへ移動させるアクセス時間を短縮させることができるという効果を有している。

【0291】

また、ヘッド支持装置の駆動方法として、圧電素子を用いることによって、圧電素子の微小な伸縮で信号変換素子を移動させることになり、高い応答性能が得られ、さらなるアクセス時間の短縮を図ることができるという効果を有している。

【0292】

したがって、このような構成を有するヘッド支持装置を備えたディスク装置は、信号変換素子を目標トラックに追従させる速度を高め、良好な応答性能を有し、目標トラックへのアクセス時間を短縮させ、ヘッド位置決め制御特性および信頼性の向上を図ることができるという効果を有している。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の実施の形態1におけるディスク装置のヘッド支持装置および記録媒体の主要部の構成を示す上面図

【図2】

本発明の実施の形態 1 におけるディスク装置のヘッド支持装置の主要部の構成を示す側面図

【図 3】

本発明の実施の形態 1 におけるディスク装置のヘッド支持装置のサスペンション部の拡大部分側面図

【図 4】

本発明の実施の形態 1 における記録媒体の記録トラックに対する磁気ヘッドのスキュー角を説明するための概念図

【図 5】

本発明の実施の形態 1 における記録媒体の記録トラックに対する磁気ヘッドのスキュー角の別の例を説明するための概念図

【図 6】

本発明の実施の形態 2 におけるヘッド支持装置および記録媒体の主要部の構成を示す上面図

【図 7】

本発明の実施の形態 3 におけるヘッド支持装置および記録媒体の主要部の構成を示す上面図

【図 8】

本発明の実施の形態 3 におけるヘッド支持装置および記録媒体の主要部の構成の別の例を説明するための概念図

【図 9】

本発明の実施の形態 3 におけるヘッド支持装置および記録媒体の主要部の構成の他の例を示す概略上面図

【図 1 0】

本発明の実施の形態 4 におけるディスク装置のヘッド支持装置および記録媒体の主要部の構成を説明するための上面図

【図 1 1】

本発明の実施の形態 4 におけるヘッド支持装置の駆動方法を説明するための部分詳細図

【図 1 2】

本発明の実施の形態 4 におけるヘッド支持装置のそれぞれのリンクに対する回動軸部と穴部の隙間関係を示す部分上面図

【図 1 3】

本発明の実施の形態 4 におけるヘッド支持装置の駆動方法の他の例を説明するための部分詳細図

【図 1 4】

本発明の実施の形態 4 におけるヘッド支持装置の第 1 のリンクのばね付勢の例を説明するための部分詳細図

【図 1 5】

本発明の実施の形態 5 におけるヘッド支持装置および記録媒体の主要部の構成を示す上面図

【図 1 6】

従来のヘッド支持装置および磁気記録媒体の主要部の構成を示す上面図

【符号の説明】

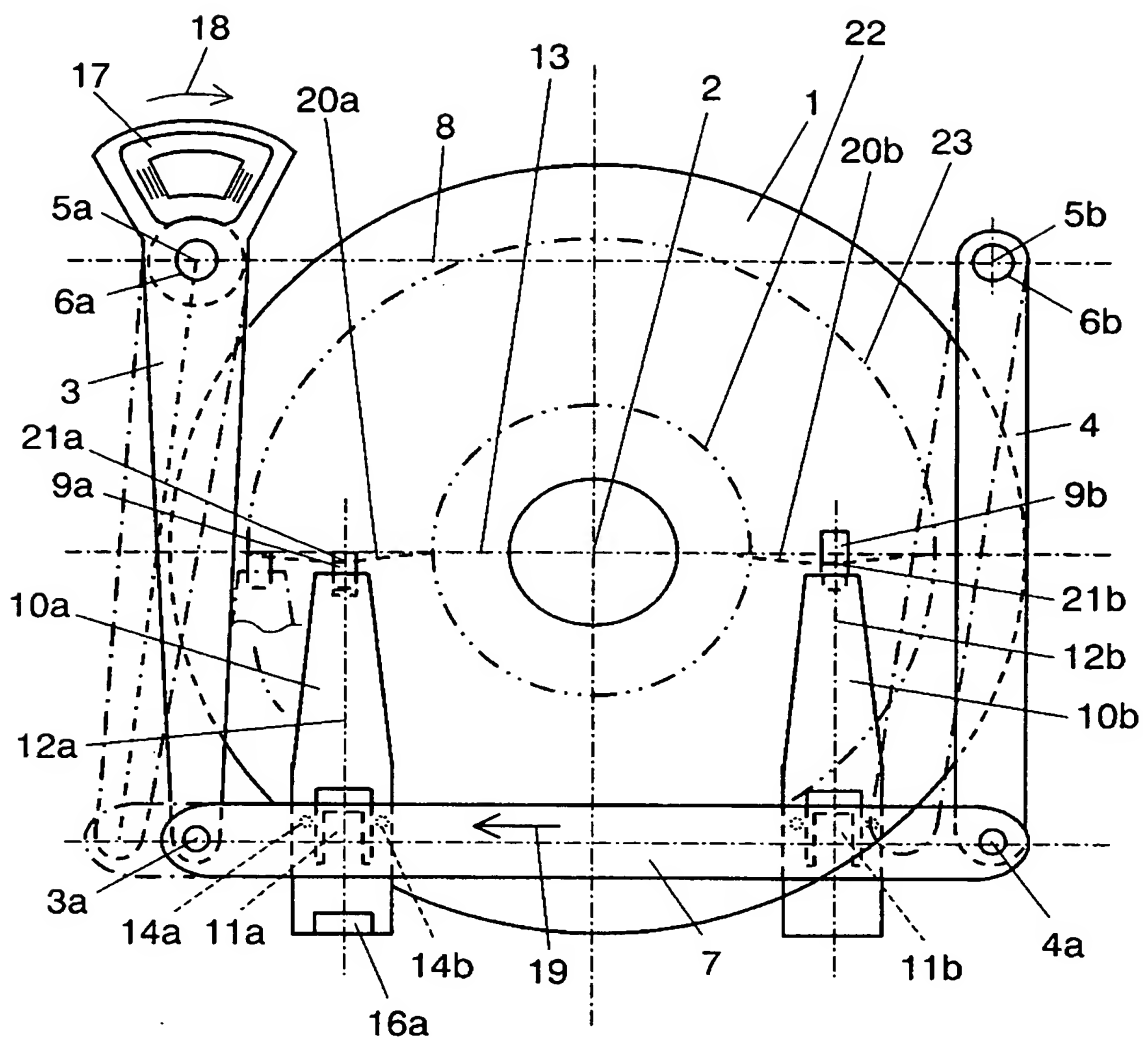
- 1, 1 6 6 記録媒体（磁気記録媒体）
- 2 回転中心
- 3 第 1 のリンク
- 3 a, 3 b, 4 a, 4 b 回動中心
- 4 第 2 のリンク
- 5 a 第 1 の回動中心
- 5 b 第 2 の回動中心
- 6 a, 6 b, 1 6 9 軸受部
- 7, 9 3 第 3 のリンク
- 7 a, 7 b, 1 0 7 a, 1 0 7 b 穴部
- 8, 4 4 線
- 9 a, 9 b, 1 6 5 スライダ
- 1 0 a 第 1 のサスペンション
- 1 0 b 第 2 のサスペンション

1 1 a, 1 1 b, 1 6 3 板ばね部
1 2 a, 1 2 b 中心線
1 3, 8 3 直径線
1 4 a, 1 4 b ピボット
1 5 a 取り付け部材
1 6 a, 1 6 b バランサー
1 7, 1 3 4, 1 6 8 ボイスコイル (駆動手段)
1 8, 1 9, 1 2 1 a, 1 2 1 b, 1 2 1 c, 1 2 1 d 矢印
2 0 a, 2 0 b 一点鎖線
2 1 a, 2 1 b, 4 3 a, 4 3 b, 4 5 a, 4 5 b, 6 1 a, 6 1 b, 7 2 a
, 7 2 b, 8 1 a, 8 1 b 中心
2 2 最内周部
2 3 最外周部
4 1 a, 4 1 b ヘッドギャップ
6 2, 7 3, 8 2 分離周部
7 1, 9 4, 1 0 7 第 4 のリンク
9 1 第 3 のサスペンション
9 2 第 4 のサスペンション
1 0 1 軸受支柱
1 0 1 a 突起部
1 0 2 軸
1 0 3, 1 1 1, 1 3 2 ばね
1 0 4 押圧アーム
1 0 4 a, 1 1 2 b 押圧部
1 0 5 a, 1 0 6 a 切り欠き部
1 0 5 b, 1 0 6 b ボス部
1 0 5 c, 1 0 5 d, 1 0 6 c, 1 0 6 d 回動軸部
1 1 2 駆動アーム
1 1 2 a 凹部

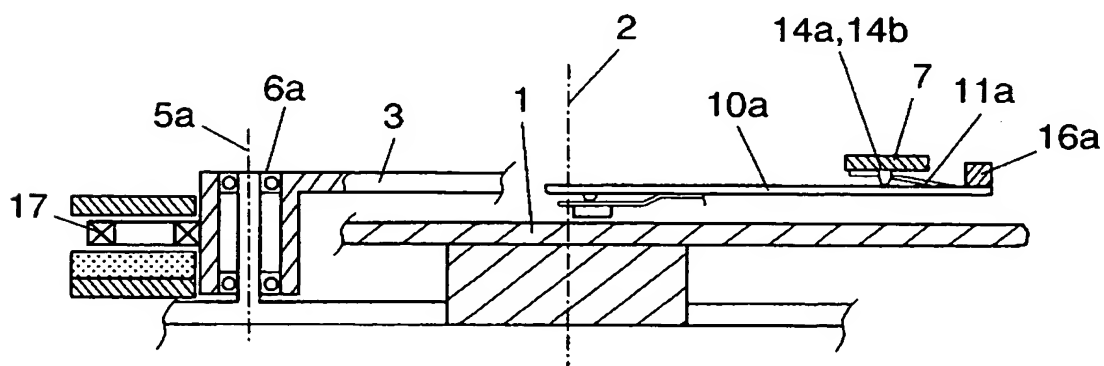
- 1 1 3 圧電素子
- 1 3 1 ばね係止部
- 1 3 3 固定側ばね係止部材
- 1 4 1 ばね保持部材
- 1 4 2 ばね部材
- 1 6 1 ヘッド支持装置
- 1 6 2 サスペンション
- 1 6 4 支持アーム
- 1 6 7 スピンドルモータ
- A 記録可能領域

【書類名】 図面

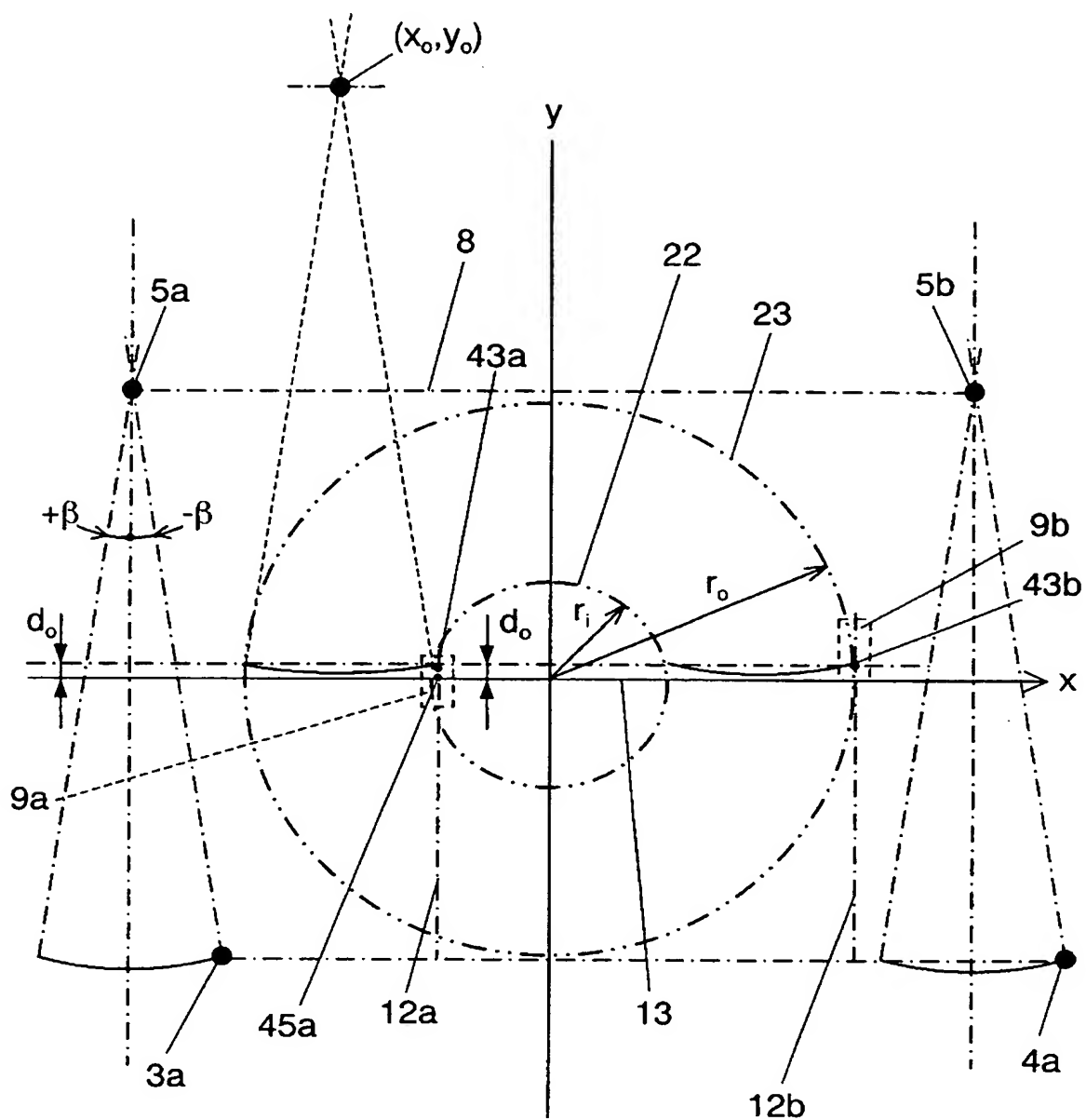
【図 1】



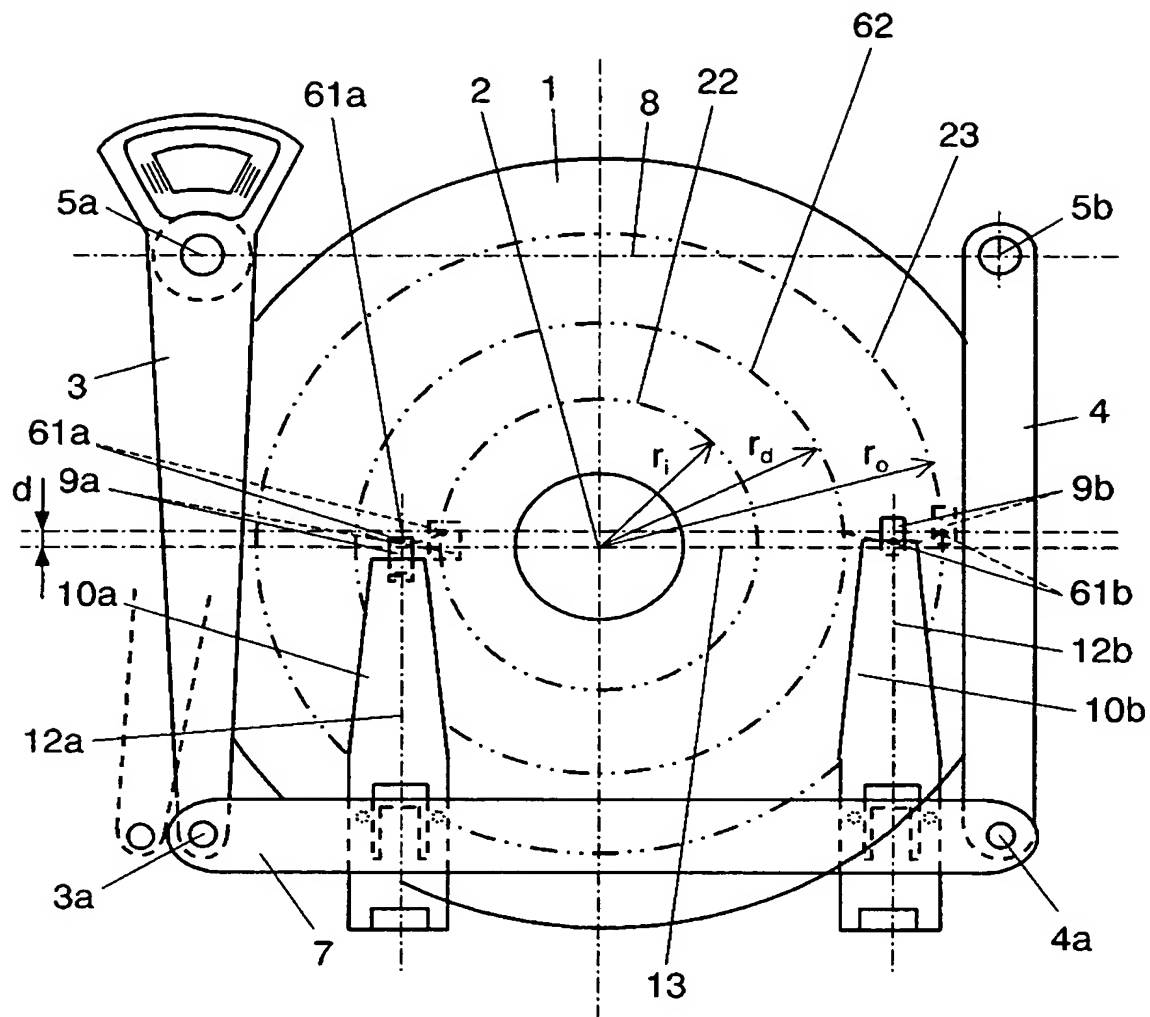
【図 2】



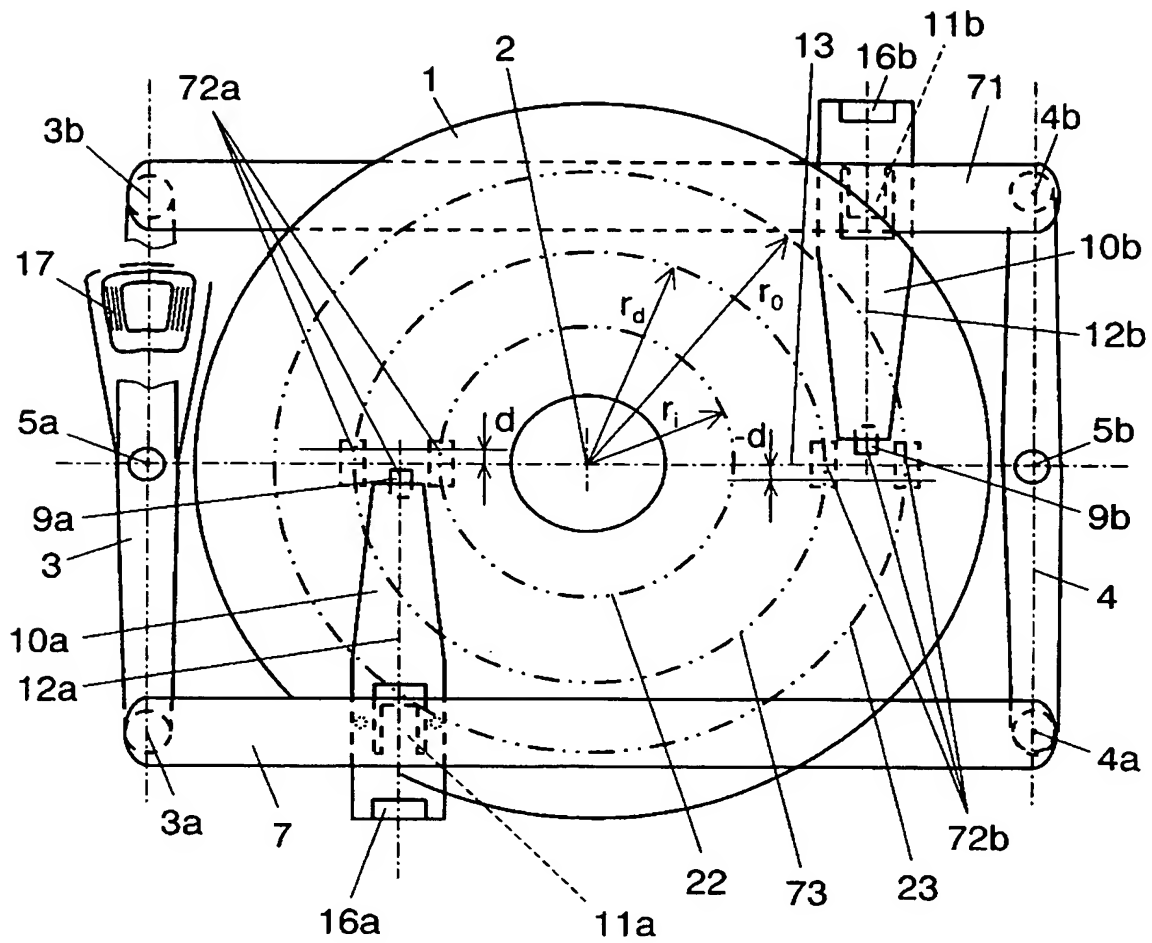
【図 5】



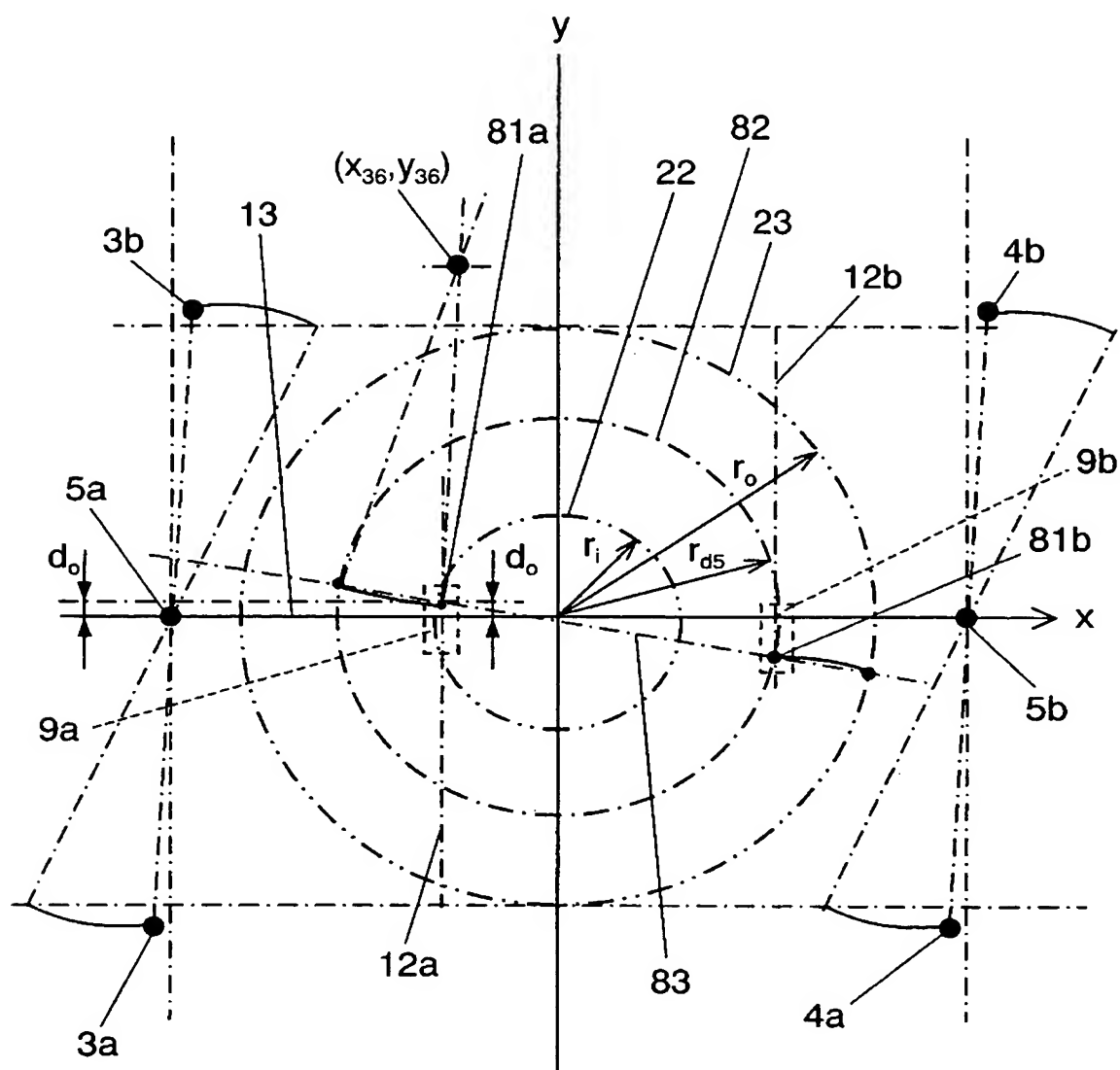
【図 6】



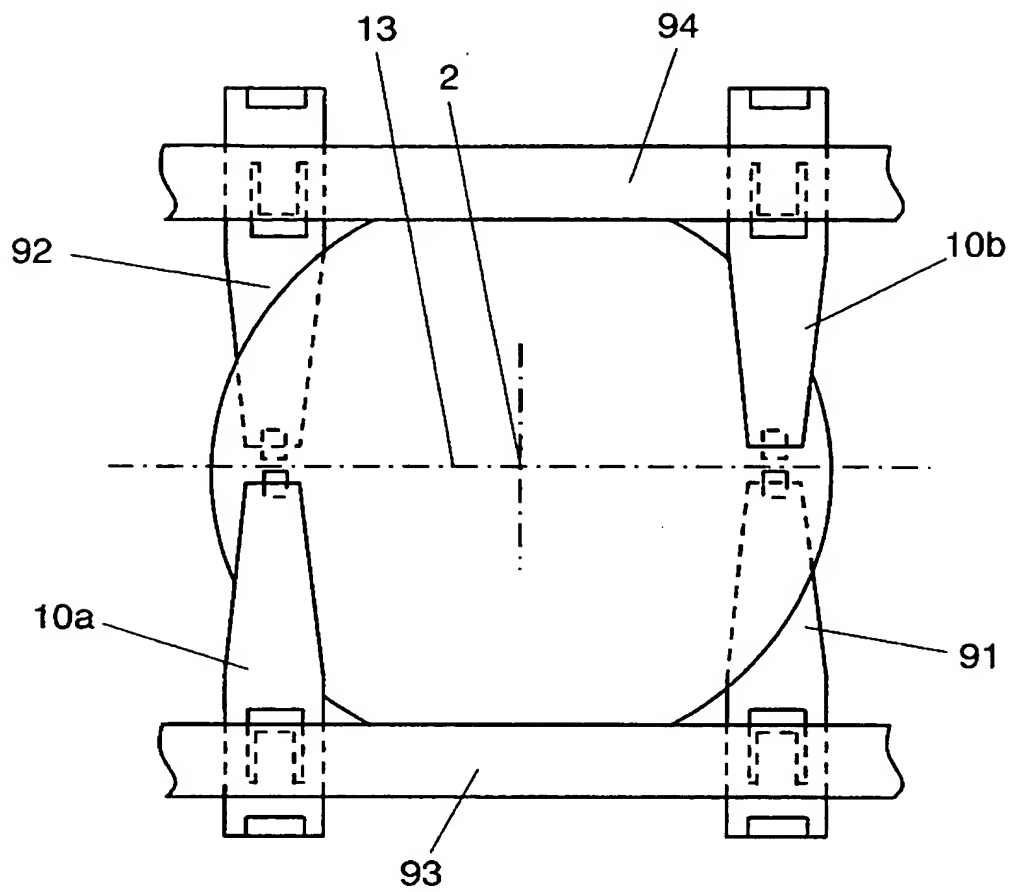
【図 7】



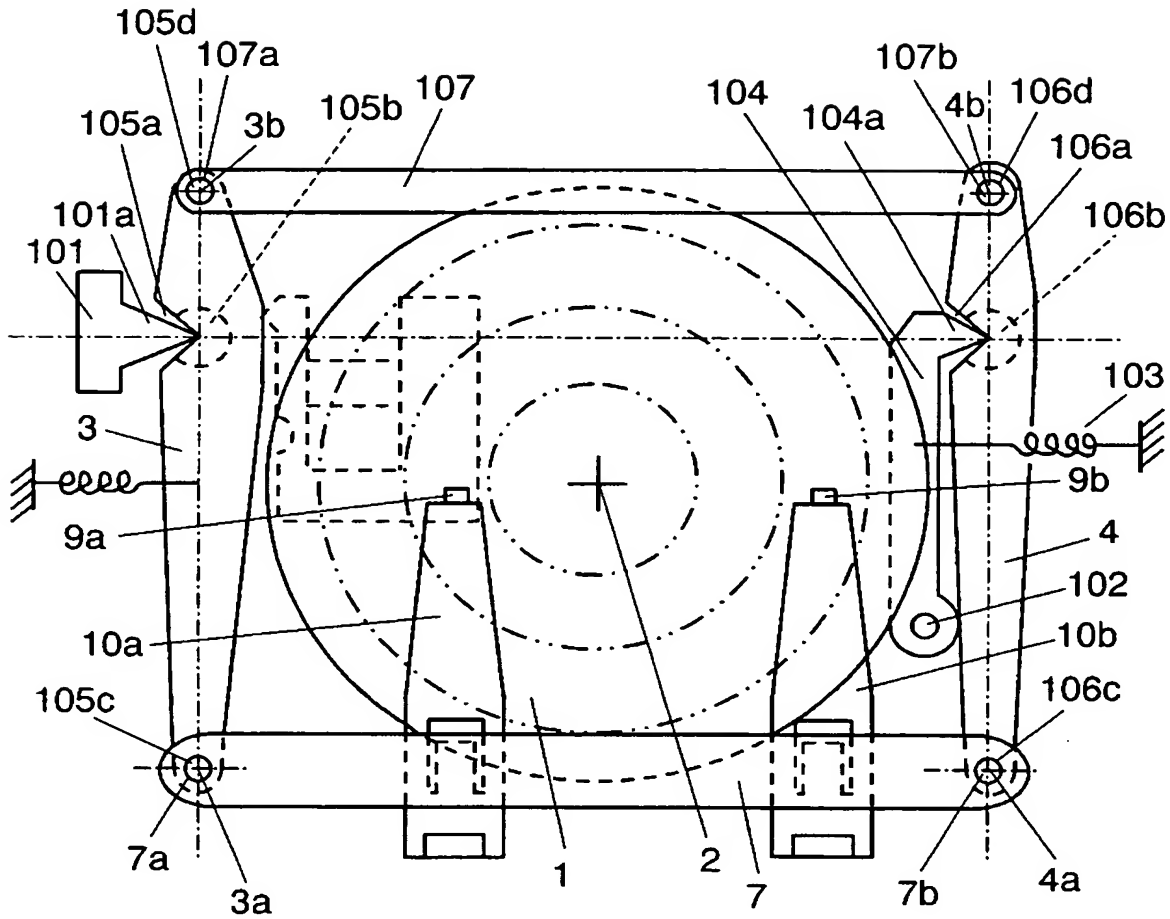
【図 8】



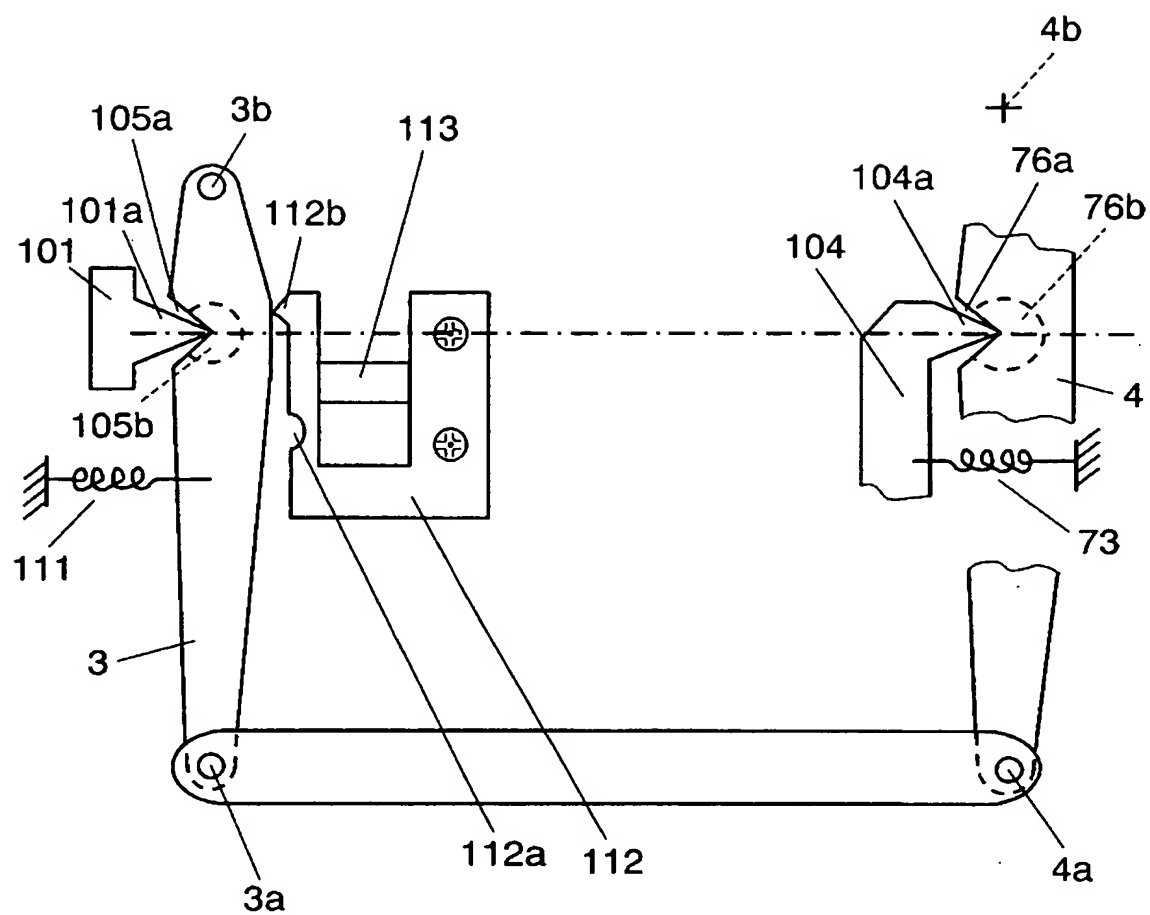
【図 9】



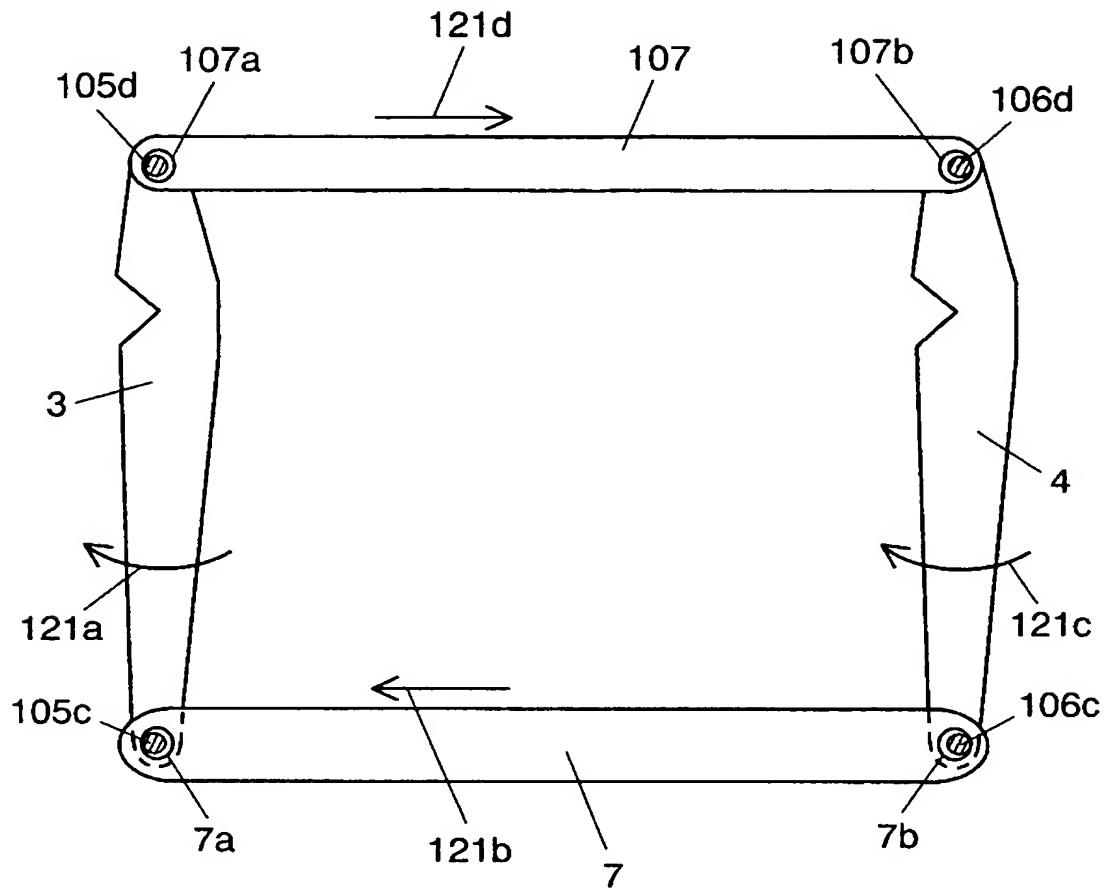
【図 10】



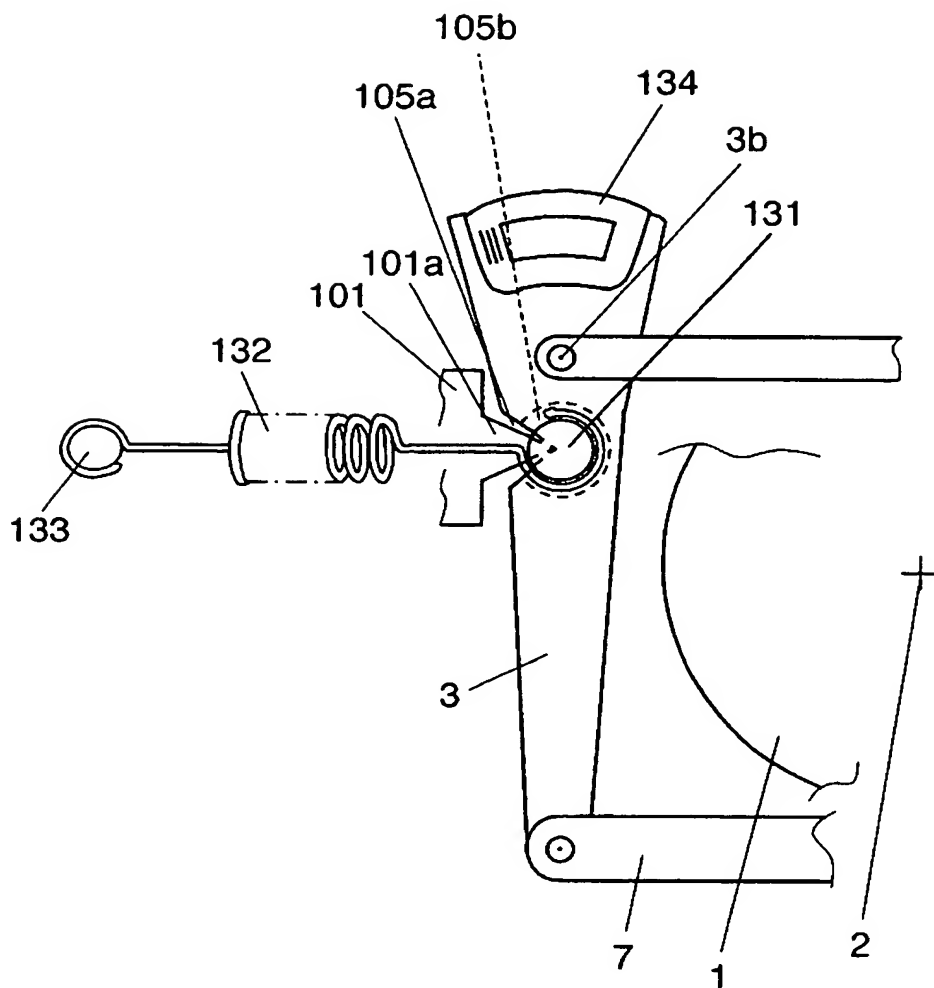
【図 11】



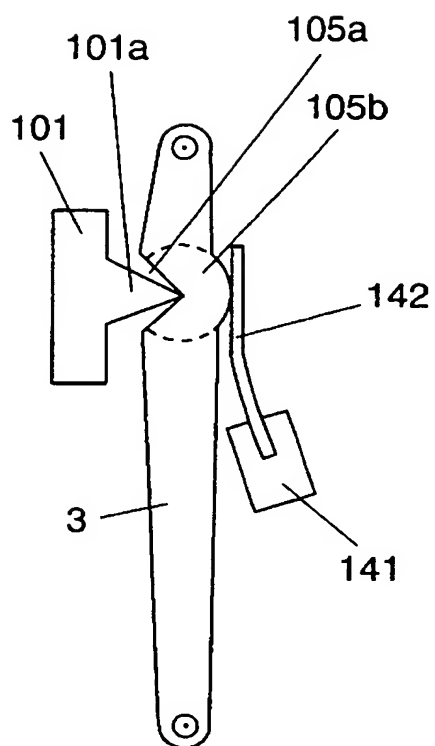
【図 12】



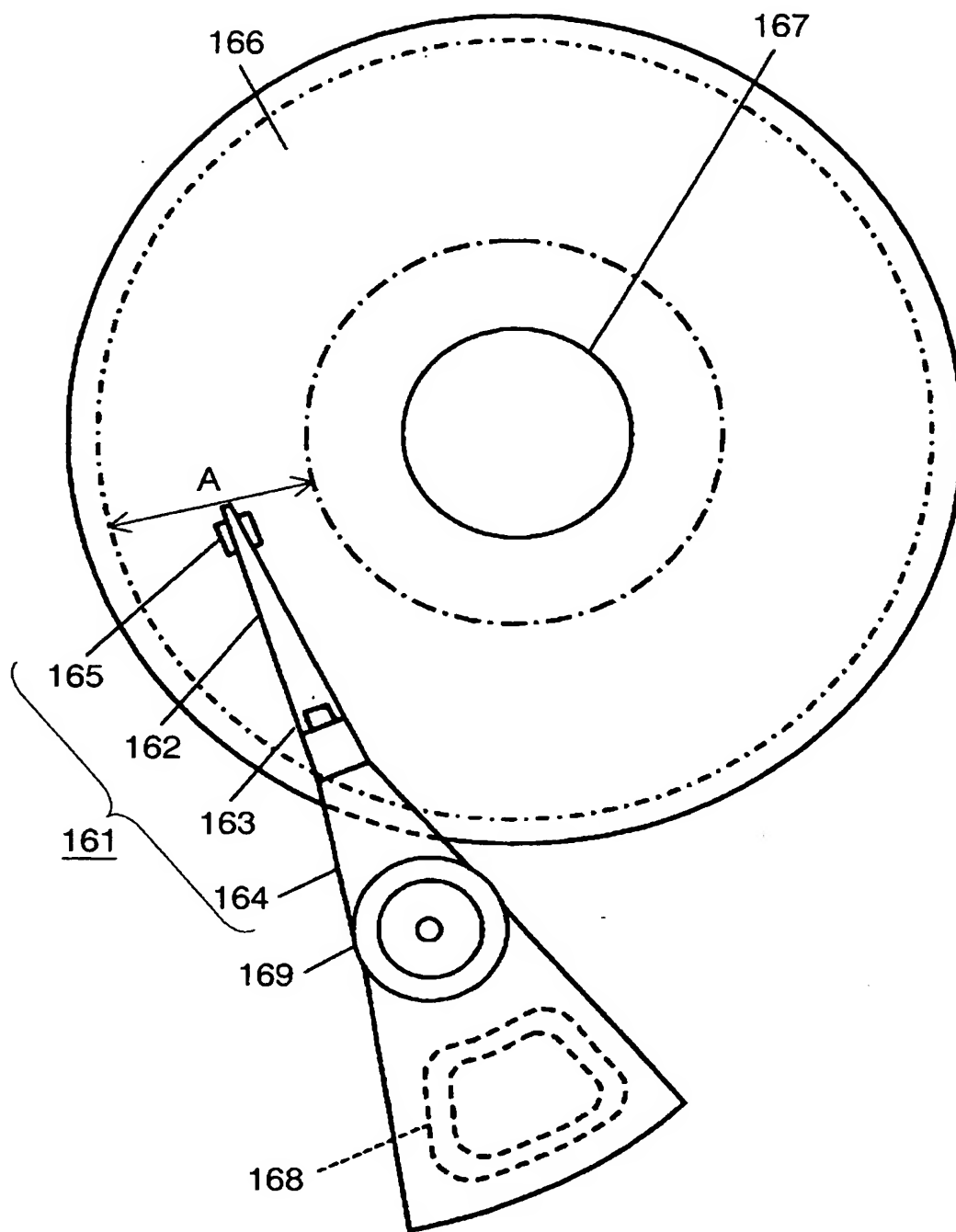
【図 13】



【図 14】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 位置決めを迅速かつ正確な精度で補正でき、また、記録特性の劣化が抑止でき、スキューを小さく抑えたヘッド支持装置を提供する。

【解決手段】 第 1 の回動中心 5 a および第 2 の回動中心 5 b の回りに回動する第 1 のリンク 3 および第 2 のリンク 4 に、回動可能に第 3 のリンク 7 を連結する。第 1 のリンク 3 および第 2 のリンク 4 のリンク長さを略同じ、さらに、第 3 のリンク 7 のリンク長さを第 1 の回動中心 5 a と第 2 の回動中心 5 b の距離と略同じに設定する。第 1 のリンク 3 の回動により、第 3 のリンク 7 の磁気ヘッドが第 1 の回動中心 5 a と第 2 の回動中心 5 b を結ぶ線 8 に略平行な状態のまま往復移動し、それらの磁気ヘッドが 2 分割された記録媒体の記録可能領域に対応する構成である。

【選択図】 図 6

特願 2003-088456

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日
[変更理由]

住所
氏名

1990年 8月28日

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地
松下電器産業株式会社